

Бр. 6—12.      Београд, Јуни—Децембар 1905.      Год. III.

# Рударски Гласник

ЛИСТ

ЗА РУДАРСТВО И РУДАРСКУ ИНДУСТРИЈУ

ВЛАСНИК И УРЕДНИК,  
ПЕТАР А. ИЛИЋ,  
РУДАРСКИ ИНЖИЊЕР



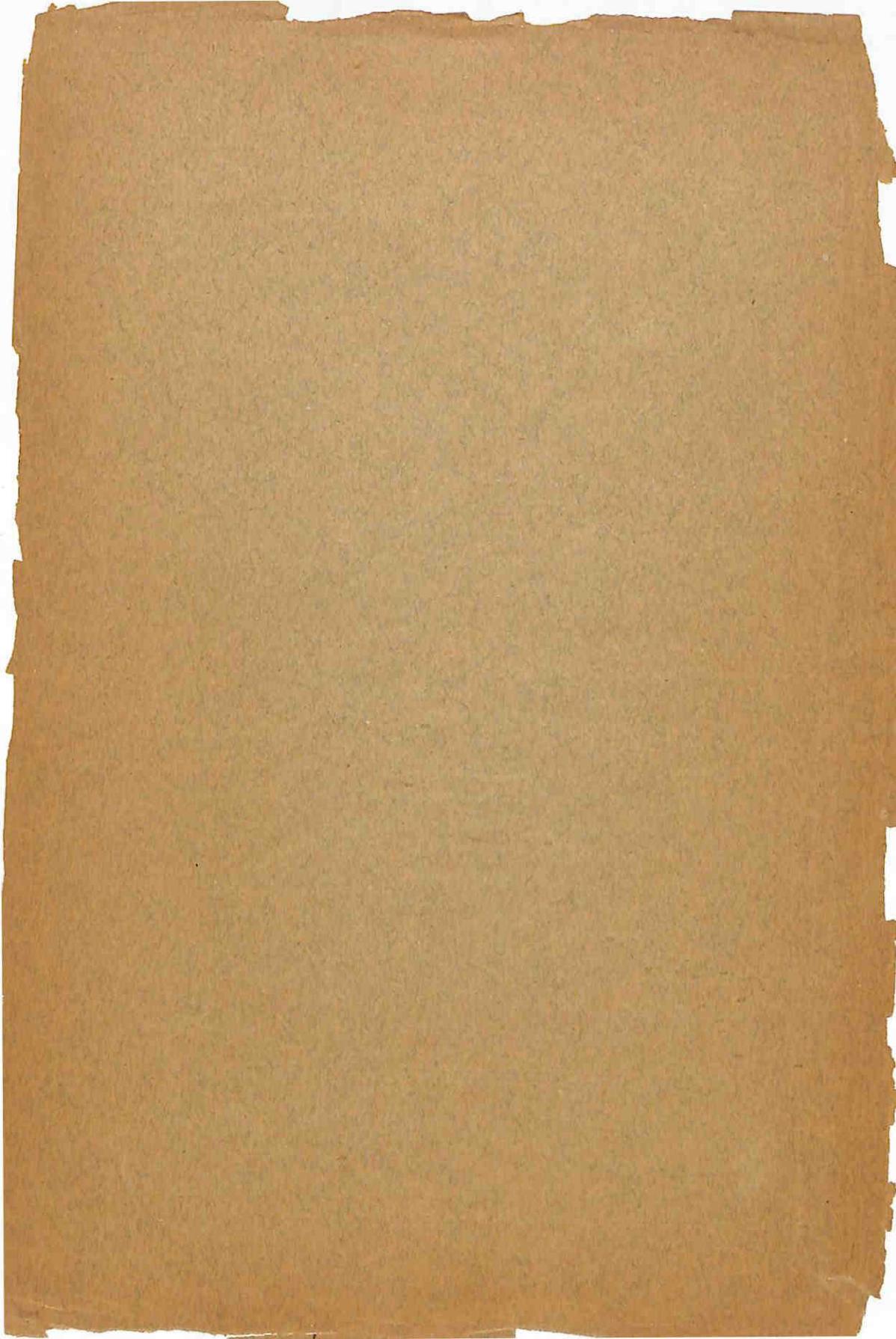
Revue des mines et de l' industrie  
minière

DIRECTEUR: ПЕТАР А. ИЛИЋ  
ingénieur des mines.



БЕОГРАД—BELGRADE

Штампа Савића и Комп., Космајска, бр. 16. — Imprimerie Savits & Comp., Kosmačka ul. № 16  
1906.





# РУДАРСКИ ГЛАСНИК

ЛИСТ ЗА РУДАРСТВО И РУДАРСКУ ИНДУСТРИЈУ

ВЛАСНИК и УРЕДНИК  
ПЕТАР А. ИЛИЋ,  
РУДАРСКИ ИНЖИЊЕР.

## ОСНИВАЊЕ РУДАРСКЕ ШКОЛЕ

(ДРЖАВНА ЗАДАЋА У РУДАРСТВУ)

Према постигнутим рударским успесима последњих година, пред нама се отвара перспектива будућег српског рударства са пространим пољем рударске радиности. Да поменемо за сада само угљена, бакарна и златна рудишта, која су у нашој земљи већ скренула на се пажњу озбиљних светских капиталиста. Рударство на овим објектима и иначе у целом свету игра најважнију улогу у рударској индустрији; с тога је наша земља и добила већег значаја у рударском погледу, што се у њој баш ти лукративни објекти отварају. Угљена индустрија ствара прилике не само за рударску но и за опште-индустријску радиност у земљи. Бакарне и златне руде траже се и јако цене како по потреби њихових метала, тако и по високој цени, коју ови имају.

На великом делу ових рудишта налазе се већ приватна предузећа, а не на мањем делу истих рудишта резервисала је право за рад сама држава наша. Но на овим другим још ништа није ни почето, а међу тим она се налазе у пројекту још од пре две године. Узрок томе није толико у оскудици материјалних средстава, колико поред стицаја других прилика у недостатку довољног стручног особља потребног за озбиљан и интензиван рад.

Поред тога, пројектована су ове године истраживања и испитивања златоносних алувиона у нашој земљи, учињене су све потребне припреме за те радове, али и они остадоше стицајем разних прилика за доцнија времена.

Сем тога на дневном реду државне задаће леже и друга питања из области рударства, која још нису званично ни покретана, а вредност њихова засеца дубоко у државне интересе. Ту долазе на првом месту питања о *куњској соли и петро-леуму*. Геолошке прилике у неким крајевима наше земље дају нам повода за истражне радове на овим двама објектима. Несумњиво је, да је успешно решење ових питања од великог економског значаја за нашу земљу.

Бива и таквих случајева, да се истражним радовима долази и до негативних резултата. У осталом, да се такви случајеви не претпостављају, не би ни била потребна истраживања руда и копова. За то таква појава не треба да нас устручава у нашим предузећима. У рударству се и негативни резултати бележе у корисне радове, јер се с њима пречишћава питање о дотичним теренима, који само тако и на тај начин могу бити једном за навек испитани и познати да се више никад не узимају у дискусију а најмање да нас доводе у редовну заблуду о својој сумњивој рудовитости. Само на тај начин можемо поступно попуњавати и своју прецизну геолошко-рударску карту, која има у рударском погледу да представи значај и вредност наше земље; и само тако поступним радом можемо рећи, да смо своју земљу потпуно испитали по њеној рударској вредности, да бисмо је могли свету познату и испитану представити.

Наравно, ни ова истражна радња не предузима се без претходних студија и без довољно по-датака, који наговештавају рудовитост дотичних терена. И за њу као и за сваку другу корисну радњу морају се имати на расположењу све чињенице, које уливају вероватноћу, да ће се уло-

женим радом постићи успех. Онамо пак, где се стицајем разних прилика, било поремећајима у земљиној кори или другојачим механичким и хемијским процесима, но што су ови били предвиђени, показало, да су све претпоставке фiktивне, направно, ту се долази до неочекиваних и негативних резултата. А само један повољан и успешан рад у стању је, да исплати више таквих неповољних радова.

Колико је штете по државне интересе само та околност, што се ни један од досадањих пројекта за државна истраживања руда и копова није проучавао нити узимао у озбиљну оцену, може се у неколико видети на конкретним случајима, који то најбоље илуструју.

Још пре 16 година пројектовано је између осталога, да се испитају терцијарни угљени слојеви у Кључати и карбонски у Мустапићу, Кладурову, Мелници и т. д., да се испитају бакарна рудишта код Ридња у Голупцу, пиритна у Бору и Глоговици, златна у области Пека и т. д. Пројект ових радова остао је у архиви као и сви доцнији пројекти, а на тим рудиштима имамо данас свуда приватна предузећа, између којих се нарочито истичу са својим успешним радовима она у Пеку, Бору, Кључати и Глоговици. Немаром државним ови терени испуштени су и даља мисија државна на њима је искључена. Остало је желети и радити на томе, да и у најновије време израђени пројекти не оду у архиву недирнути па да и ови резервисани терени не буду изгубљени за државу.

Но упоредо са овим питањем не треба губити из вида и једну другу државну задаћу, с којом је оно у тесној и нераздвојној вези. На име, треба водити рачуна о стручним снагама потребним за извођење државних пројекта.

Позната је и утврђена истина, да се у сваком послу првенствено захтевају спремни и способни људи. *Разумевање послана*, који се предузима,

то је први и основни услов за правилно и успешно његово извођење. Исто је то и у рударству. За рударску радњу тражи се нарочита рударско-стручна спрема и образовање, јер се само тако од ње могу очекивати успешни ресултати.

У нашој земљи нема никаквих рударских школа, с тога је држава принуђена, да рударске стручњаке са стране набавља, или да своје синове у стране земље шиље ради рударског образовања.

У почетку нашега обновљеног рударства, пре 50 година, у оскудици наших домаћих, довођени су страни рударски инжињери, и они су све дотле диригирали државним рударским радњама, докле се не појавише наши људи са рударско стручном спремом и докле контингенат ових није толико ојачао, да су они сами могли повести своје до-маће рударство. Но још ни данас немамо толико својих школованих рударских стручњака, да би се њима могла задовољити потреба свеколиког рударства у земљи, те за то у приватним предузећима рударским скоро искључиво видимо само стра-не рударске инжињере.

Ранијих година шиљала је наша држава по неколико питомаца на стране, више рударске школе, од којих данас у државној служби има седам и то шест у рударској, а једног у другој струци. Последњих година пак, престало се са овом практиком и после последње генерације питомаца није се при-новио више ни један рударски инжињер. Из овога је јасно, да се од наших људи нико не одаје приватном иницијативом на рударске науке. Свакојако, овој појави треба потражити узрока и благовре-мено учинити све што је потребно, да после да-нашњег кадра рударских стручњака не останемо без млађег нараштаја, који би требало од њега да прими послове бар по државном рударству и ово поведе модерним правцем напредовања према савременим напрецима у њему.

Овде се и навлаш намеће питање: треба ли и даље да останемо равнодушни према оваквој по-

јави и да допустимо, да и даље останемо без подмлатка, који треба после нас да прихвати послове на српском рударству, шта више, — послове, који према напред изложеном захтевају још и увећане стручне снаге, па да се одговори захтевима савременога рударства?

Свакојако не. Ово у толико пре, што за потпуно образовање млађе генерације није довољно само 4—5 година, колико се обично проводи на свршавању рударских школа, већ још толико времена ради праксе и упознавања са нашим тerenima и рударским приликама. Према овоме можемо посигурно рачунати, да за идућих 10 година оставјемо без својих последника, без млађега нараштаја.

Неодложна је dakле, потреба, да се, у оскудици приватне иницијативе, сама држава постара, па да и овој својој дужности одговори. Сада, са толико разлога више, што је ову своју задаћу већ пуних 15 година занемаривала.

Са нижим рударским стручним особљем стојимо много горе. Ту се подразумевају настојници и надзорници рударски, без којих ни једна рударска радња не може бити, јер су то они фактори, који дано-ноћно воде надзор над рударским радовима, да се они тачно и правилно изводе по пројектима рударских стручњака. То су у самој ствари извршиоци свих рударских планова, јер се они под њиховим надзором и настојавањем изводе. А само под вештим и савесним надзором уложени рад може бити користан и успешан. С тога и ови надзорници морају располагати са извесним знањем и спремом.

И ово ниже стручно особље добија образовање у страним школама. Но у ове школе не само да није нико одлазио из наше земље из сопствених побуда и о свом трошку, већ у њих ни држава није још ни једном приликом шиљала своје питомце. Отуда се у нашим рудницима и налазе искључиво странци у служби настојника и надзорника, а у оскудици ових школованих људи, упо-

требљени су за њихову службу на неким рудничима и наши домородци, који су дугом праксом обучени бар толико, да могу водити дневно крећање раденика, материјала и рудничких производа.

Кад се напомене још и тај факт, да и ови странци долазе не по некој нарочитој препоруци о њиховој способности и употребљивости, већ мањом по нужди и невољи, што у својој земљи не могу да опстану као такови било из каквих узрока, а највише због њихове неупотребљивости, онда је јасно, да ми скоро и немамо у нашим рудничима правих настојника и надзорника рударских, у толико пре, што наше људе, као нешколоване, а често пута и неписмене, можемо само по списку али никако по њиховој служби рачунати у ову врсту службеника.

Међу тим, потреба у овим људима је врло осетна, нарочито у нашим приликама, где је број стручних снага сведен на минимум. Ово вреди и за државна и за приватна предузећа. У колико се у државним радњама оскудица у овим људима огледа на застоју руд. радова, у толико је она код приватних предузећа фатална постала. У највише случајева приватни предузимачи лупају кроз стене без циља и плана не знајући друкчије, те тако у лудо утроше знатне суме, а само у оскудици људи, који би им и упутства давали и радове руководили.

Према овоме јасно је, да је дужност државна, да се и о образовању овог нижег рудничког особља побрине. Дужност — у толико преча, што се без тих људи и поред најјачих стручних снага ни једна озбиљна радња не може предузети, па да она на време и лако буде изведена. Сем тога у оскудици потребних рударских инжињера, они би се могли корисно употребити, да под стручним надзором изводе мноштво радова, који су досадањим програмима Рударског Одељења предвиђени.

Од не мање користи били би приватним предузимачима, који би и своје послове не само у већем размеру но и правилније и корисније развијали.

Кад се још напомене и та околност, да се наше данашње рударство још једнако налази у фази истраживања и испитивања рудишта, онда је потреба у овом нижем стручном особљу још јаснија. Ови радови редовно заузимају веће пространство и за њих је потребан већи број руковаца, но што и једна земља може имати људи са вишом стручном спремом.

Најзад, вредно је напоменути и тај факт, да много окупираних терена држе се годинама са правима истраживања руда и копова, али се на њима још ништа није предузело — само у оскудици стручних људи.

Није потребно држави много средстава ни моралних ни материјалних, па да одговори овој својој дужности. Већа се потреба за то указује у увиђавности и доброј вољи надлежних и позваних фактора. Могућност dakле није искључена, па да се и та државна потреба задовољи. С тога, у тој цељи износимо ово питање на јавност, с намером, да укажемо на потребу установе једне рударске школе за образовање рударских настојника и надзорника.

У страном свету постоје ове школе скоро у сваком главнијем рударском месту. Међу њима нема никакве битне разлике, већ једна од друге незнатно одступају. По шаблону тих школа изгледала би и наша рударска школа, наравно, такође са извесним одступањем, у колико то захтевају наше прилике и потребе, а нарочито у прво време оснивања школе.

У рударску школу примали би се ћаци из IV разреда гимназије, а као нередовни, и ћаци из нижих разреда гимназије, али с тим, да на крају прве године полажу прописни испит за редовне ученике.

Школовање би трајало три године са теоријским и практичним полгођима сваке године. Теориска спрема давала би се у Београду, а практична — на разним рудницима.

Пет. А. Илић  
р.д. ник

## РУДАРСКО-БРАТИНСКЕ КАСЕ РУДАРСКИХ РАДНИКА И НАДЗОРНИКА У СРБИЈИ.

---

Рударски радници на нашим рудницима уплаћивали су известан улог у братинску касу, али мало је њих било, који су дочекали да уживају стварну корист од овога свог улога. Узрок оваквом стању радничког осигурања лежао је у главноме у самом устројству братинске касе. И ако је циљ сваке братинске касе један и исти, а тај се састоји у осигурању радника и њихових породица у случају болести, смрти или изнемогlostи, ипак она није на сваком руднику подједнако обухватила све норме, по којима се мора прецизирати свака могућна евентуалност за правилну и оправдану обезбеду њених чланова.

Један од најглавнијих недостатака у одредбама статута братинских каса састојао се у томе, што право улагача на уживање користи од његовог улога није ујемчено за случај, кад он иступи из једног рудника и оде у други и тако постане члан друге братинске касе. Ово ујемчење радничког права налазило је осетне последице у случају одређивања пензије или инвалиде радничке, које несумњиво треба да стоје у зависности од времена уплаћивања и величине уплаћених улога.

Ово материјално осигурање радника за случај телесне изнемогlostи или осакаћености има непосредног утицаја на моралну снагу њихову у којој леже једини и најјачи мотиви за користан и успешан рад самога предузећа, у коме су и основни услови за њихово сопствено благостање.

Потреба се, dakле, првенствена осећала, да се правилним материјалним осигурањем радника и њихових породица, ради чега су братинске касе као благотворне установе и постале, подигне и морална страна њихова.

С друге стране, ни у једним правилима братинских каса није била одређена категорија стал-

них раденика, да би се тачно знало, које раденике треба ту рачунати, јер по закону рударском само *стални* раденици могу бити чланови братинске касе.

Даље, рударски закон прописује установе братинских каса само код рудника, па били они у повластици или под закупом, али ништа не одређује: како ће се и код које братинске касе водити они стални раденици, који се налазе на истражним радовима, те према томе такви раденици у овом случају остају ван братинске касе и незаштићени за сваки случај — било смрти, осакаћења, болести или старачке изнемогlostи.

Најзад и у оном руднику, у коме већ од ранијег времена постоји братинска каса, неће се наћи такав преглед чланова ове касе, из кога би се одмах могло увидети: колико је времена који од тих чланова био члан брат. касе, а још мање ће се знати, колико је годишње, а камо ли за све време чланства уложио. Сем тога, ни сами радници немају код себе никакве званичне овере о времену, које су у чланству братинске касе провели, а још мање о уложеној суми, коју су, било годишње, било за све време чланства, уплатили.

Свима овим незгодама помогло се знатно најновијим изменама руд. закона од год. 1900., што се је, поред посебних, установила и општа братинска каса за све руднике, а остало, што законом није нарочито наглашено, остављено је министру народне привреде да то обухвати правилником за ову општу братинску касу; или, ако се што тиче посебних братинских каса, може се унети у статуте тих локалних каса, јер они по закону долазе министру на преглед и одобрење.

Према томе, потребно је било одмах после последњих законских измена издати поменути правилник и учинити потребну корекцију у поменутим рудничким статутима. И заиста, одмах се том послу и приступило, али се он једва тек сада, након пет година потпуно доконао.

Крајем претпрошле године наређено је било

потписаном, да овај задатак прими на себе. Он је на брзо после тога у смислу изложеног спремио нацрт за правилник опште братинске касе и детаљан формулар, по коме би имали сви рудници да прераде статуте својих посебних братинских каса, с намером, да од 1. јануара прошле године обе братинске касе: општа као нова, и посебне, као редиговане, отпочну да функционишу. Али у исто време, приликом претреса ових пројеката дође се до закључка, да ће бити потребно, да се, пре но што се ишта дефинитивно учини са братинским касама, претходно отправи један циркулар свима рудницима са захтевом потребних података, који би имали да послуже као студија за извођење законске одредбе у образовању нове и за кориговање старих братинских каса.

Тако је и учињено. Циркулар је пуштен и одговори поједињих рудничких управа стизали су постепено један за другим. Но међу овима већи је део таквих, у којима се јавља, да братинска каса на дотичним рудницима и не постоји, јер су раденици мањом окони сељаци, који имају својих породица ван рудника на своме имању.

Из осталих одговора виде се разнолики подаци, али ни једни од њих незнaju довољно критерије за позитивне поставке у свима могућим случајима, који треба да буду обухваћени одредбама братинских каса. Докле се из једних види, да су нежењени чланови у разним приликама уживали већи део помоћи, дотле је то код других обратно и томе подобно. Једном речи, сви ови подаци скупа, дају доказа, да статути ни једне братинске касе нису потпуни и да се више мање удаљавају од прописне шаблонске форме.

Као што се види, да би се постигла потребна униформност и једнообразност статута ове врсте, нужно је било прописати једне угледне статуте, према којима би се уредиле све посебне братинске касе бар од почетка прошле године. То је одмах и учињено. Они су израђени и одмах су разаслати

свима рудничким управама, да према њима и својим месним приликама израде статуте за локалну братинску касу.

И за ове две године, ево, где се једва половина тих управа овом позиву одазвала, а остали су допустили, да им се за неследовање наредбама надлежне им рударске власти изриче казна по одредбама закона рударског.

Та угледна правила заједно са расписом министра народне привреде штампана су у нашем листу прошле године.

Са правилима опште братинске касе ишло је много теже. Од прикупљених података добивених на поменути циркулар мало се што могло користити.

Правила за руд. братинску касу за инвалиду и пензије свију руд. раденика и надзорника у Србији не могу се уврстити у ред уобичајених друштвених правила (статута), која поједина друштва, корпорације, удружења и т. д. прописују ради управљања у тачном и правилном раду свом. То се тако мора схватити с тога, што се руд. братинска каса за инвалиду и пензије не може идентификовати са уобичајеним установама разних удружења ни по своме постанку, ни по задаћи својој, ни по значају, ни по тенденцији својој.

Ова руд. братинска каса није поникла из иницијативе раденичког кадра, нити је њена установа била у зависности од воље и пристанка радничког. Њу је руд. закон створио и тако је она императивним путем постала као последица позитивне законске одредбе.

Наравно, државни разлози за ову установу морали су базирати на врло темељној основи, кад се *законским мерама* приступило обезбеђењу радничког живота. Материјално осигурање за случај онеспособљења за рад или за случај смрти има морална утицаја на раденике, а у моралној снази њиховој леже мотиви за користан рад и битни услови за њихово благостање. Материјалним оси-

гурањем подиже се кадар раднички и ствара јемство за трајан и солидан рад. Наша држава, тежећи, да што јаче ово јемство утврди, налази, да ће и своје интересе задовољити, ако што припомогне овом материјалном осигурању радничком и јачању радничке класе. И ово је можда у нашој земљи први законски корак, којим се прилази решавању једног тако важног социјалног питања, као што је овде случај: о обезбеђењу радничке пензије и инвалиде. Џта више, овакав начин државног старања о материјалном обезбеђењу радничком, као што се код нас заводи, биће новина и за културније земље, у којима је ово питање остављено раденицима, да га они сами расправљају. А колико ће користи бити од овог пута, који је наш законодавац одредио у овом питању, како по раденике непосредно, тако и по рударске подузетнике, и државу посредно, то се може видети, кад се само погледа на стање нашег рударства и радника на послу, где се не може угледати ни стална ни солидна рада ни стална ни солидна радника.

Из овога је већ увиђавно, да ова руд. брат. каса нема *локална и приватна* значаја, као што је то случај код разних друштава, која се иницијативом својих чланова образују и према томе, код ње се не могу *по воли* чланова регулисавати односи међу њима, између њих и представништва друштвеног и у опште пословни односи у друштву, као што се то код обичних друштава практикује. Ту је искључена свачија волја, јер ово друштво има формално званичан карактер, и као такво, оно нема оног општег обележја, којим се сва приватна друштва одликују, — ово није *аутономна установа*. Ово је установа *sui generis*. За њу су норме прописане самим законом, које се само имају безусловно извршивати. С тога се ни правила за ову касу не могу прописивати на онај начин и по оном шаблону, како се то ради код приватних друштава.

Но и при склапању ових правила, не може се претпостављати, да се тек *њима* приступа образовању ове опште руд. брат. касе. Не, ова је каса већ установљена и документисана званичном радњом у две прилике: прво — расписом мин. нар. привреде од 20. фебр. 1904. г. РБр. 309., а друго — статутима локалних руд. брат. каса на појединачним рудницима за помоћ у случају болести и смрти. И где год је до сада установљена ова локална руд. брат. каса, са њом је упоредо постала и *оїшта братинска* каса, која већ и функционише. С тога се и при састављању правила за ту касу мора *водити рачуна* о свима прописима, који су тим двема званичним радњама обухваћени.

Нешто законом, а нешто овим претходним званичним радњама већ су фиксирана три фактора, који ће вршити целокупну функцију ове опште брат. касе, а на име: Руд. Одељење, Управа Фондова и управни одбори локалних руд. брат. каса за помоћ у случају болести и смрти.

Правила за општу руд. брат. касу, ради униформности, треба поред извршивања законских одредаба да обухвате и формалну страну ове установе; треба да обухвате и делокруге рада сва три ова фактора; једном речју, — да обухвате — целу процедуру, коју имају ови фактори вршити на от прављању послова ове касе.

Према томе, ова правила не би била продукт компромиса чланова друштвених, нити поменутих фактора, *већ формалан акт наређења* позване надлежне власти, по коме би се имале одредити дужности сваком на по се од ових фактора и најзад прописати норме, по којима се имају одређивати инвалиде и пензије. Ово би се имало, дакле, онако исто уредити, као што се то упуствима или нарочитим правилником чини код извесних одбора, одсека или каквих било зак. установа, установљених законским путем као саветодавни, извршни или какви било фактори. С тога треба уочити битну разлику између локалне и опште

руд. брат. касе. Докле прве састављају целину свака за себе на сваком руднику, дотле ову другу чине као целину чланови свих лок. брат. каса скупа. И докле се за прве касе законом наређује, да се на сваком руднику оне образују и да чланови сами пропишу статуте, дотле се за ову другу изрично у истом руд. закону наглашава, да ће за њу сам министар нар. привреде прописати правила.

Специјално о оном другом делу правила, о нормама за одређивање инвалиде и пензије, има да се учине следеће напомене.

Замишља се, да се ове норме могу лако и прецизно поставити, али није тако. На против, за њих недостају потребни подаци. Наш рудар. раднички сталеж још и не постоји де факто, да би се из његовог живота могла прикупити грађа за испитивање потребнога критеријума ради регулисања инвалиде и пензије. У нашој руд. радничкој класи постоји таква мешавина разнородних елемената, да сваки члан ове класе представља засебан и специјални објект за студију. Сваки је за себе типски представник своје врсте и према томе, нема свих потребних погодаба, које би могле послужити за потребне норме при одређивању инвалиде и пензије.

Наравно, овакво стање код нашег руд. радн. сталежа објашњиво је с једне стране самим стањем нашег рударства, а с друге — том околности, што је услед несталне и неодређене рударске радње у земљи остао и раднички сталеж неразвијен. Наши руд. раденици и данас су махом *несталчи* раденици, а то су или окöни сељаци, који се рударским радом само узгред занимају поред својих тежачких послова, или страни раденици, који путују с рудника на рудник и представљају више класу пролетера но радника. Несталност рударског рада није дала прилике да се створи сталан рударски кадар, а последица тога осетила се и у томе, што је и та таква радничка класа остала неуређена, а што је наглавније и *неосигурана*.

Несумњиво је, да ће установа руд. брат. касе за инвалиду и пензије благотворно дејствовать на раднички сталеж и да ће припомоћи, да се ова класа људи одабира и срећује. А кад се и тај процес изведе, имаћемо пред собом један објекат са свим потребним подацима, који нам једино могу послужити за правилну одредбу инвалидe и пензије.

На оваквој основи, Рударски Одбор израдио је правила за ту општу касу, која је министар усвојио, и она су већ објављена. У пракси ће се показати, колико ће по времену у њима бити потребне измене и допуне.

У нашем листу доносимо та правила у целости.

П. А. Илић  
руд. инж.

## Угљени терени на Ђалкају

од П. Понеја<sup>1)</sup>

Септембра 1904. год. Понеј је, на позив бугарског министра привреде, посетио угљена рудишта у балканским секундарним формацијама између Тревне и Сливна, а у цељи да испита њихову природу, стратиграфске односе и економни значај. Ова његова мисија била је у многоме олакшана, што је од стране софијског рударског одељења још раније извршена геолошка и техничка студија ових терена. Понеју је нарочито послужила геолошка карта коју је Банков израдио, и за овог нашег бугарског колегу веома је похвално, што је Понеј нагласио, да се је на терену могао од тачке до тачке уверити о тачности ове карте, додајући уз то, да је ова област на ранијим картама била врло рђаво представљена.

**I. Општи геолошки закључци.** — Резултати Понејових опсервација од особитог су интереса, и ми

<sup>1)</sup> L. de Louçay. — La formation charbonneuse supracrétaçée des Balkans. — Annales des Mines. Paris, 1905. t. VII., I. 3<sup>e</sup>, стр. 371.

ћемо их мало опширије изнети, што они имају неоспорног значаја за упознавање геологије балканског полуострва. Лонеј је извео ове главне закључке:

1. Почев од карбонифера до краја терцијара постојала је у више прилика у данашњем Централном Балкану једна геосинклинала, у којој су били стварани разни кластични пешчарски и шкриљасти слојеви, који у многоме опомињу на сличне биљне формације.\* Ови седименти, стварани у језерима или другим брактичним лагунима, постали су лежишта карбонских антрацита. Исто тако, они су садржавали угљене слојеве и у потоњим формацијама, изузимајући прекиде, услед трансгресија за време тријаса и у почетку јуре, као и за време ценомана. Најзад, овим брактичним фацијама имају се приписати вегетални остаци расути по флишним пешчарима из горње креде иeoцена и неогенски лигнити.

2. У области између Тревне и Сливна појављује се нарочита угљена формација, која се одликује од свију других балканских угљених терена. Она у главном има језерске и брактичне карактере, а местимице показује и маринске интеркалације. На бази ове угљене формације налази се једна серија од танких и испрекиданих угљених слојева. Овај је угља масан и врло богат у испарљивим материјама, а даје после решетања око 8000 калорија. У повлатним слојевима ове угљене формације појављује се још неколико сочивастих складова истог угља, истина много веће дебљине, али врло кратки и по све подвојени

Ова угљена формација сматрана је најпре без икаквих основа као лијас, затим је Тула предлагао да се уврсти у олигоцен и најпосле је Банков означио ову формацију на својој геолошкој карти Бугарске, размера 1 : 750.000, између лијаса и креде,

\* ) Лонеј мисли да се овој фацијалној аналогији има приписати, што је већи део ове балканске угљене формације погрешно као флиш обележаван.

а без икакве ближе одредбе старости. Међутим, Лонеј је с поузданошћу увршћује у горњи сенон (Campanienne).

3. Посред ове угљене формације виде се подвојене кречњачке масе, које је Банков схватио као интеркалације исте старости, док у ствари оне одговарају старијим ценоманским кречњацима с орбитолинама и радиолитима, али се налазе у не-нормалном положају.

4. Сви ови терени били су подложни, и то најпре пре флиша и затим после флиша а пре неогена, првој серији тектонских покрета, којима је целокупна серија слојева у Централном Балкану, старија од неогена, потпуно прекренута у генералном правцу на север ка пребалканском платоу. Сви слојеви падају на југ, и када их просецамо трансверзално са севера на југ показују сасвим изврнут ред слојева према њиховој нормалној серији. Профил Балкана показује се као дисиметричан, а на име: на северној, положитој страни налази се релативно потпуна серија слојева док је јужна страна, састављена од гнајсова, оштро одсечена и обилује многим раселинама.

Ови карактери, а нарочито поменути изврнути ред слојева, могу се приписати компресији геосинклинале, чији је правац И-З, између два чврста масива земљине коре, један у предгорју на северу (Руски Плато), а други у загорју на југу (Родоп), који су се с неједнаком брзином један другом приближили и произвели набирање Балкана изнад његовог хоризонталног предгорја (*l'avant-pays=Vorland*). При томе набирању које се неоспорно продужило и после неогена, наравно да су претрпани интермедијарни појаси, и отуда је природно што се јављају нагле контактне фацијалне промене.

Уздужне дислокације, које узимају изглед пролома\* поделиле су неогене лигнитске терене у једну серију потпуно издвојених басена, којима је

\* *l'effondrement — Graben.*

јужна страна балканског ланца јасно обележена, али због потоњих покрета и појаве многобројних еруптивних стена, почев од сенонских андезита до пост-неогених базалта, ови су неогени басени јако поремећени.

5. Најпосле, Лонеј је запазио да се вододелница у знатном делу Балканског ланца налази за неколико километара северније од орографског гребена. Заиста реке што се на југ сливају, просецају балкански гребен (у коме преовлађују, поред сенонских пешчара и тријасних кречњака, чврсте гранитске стene и гнајсови) и образују аналоге клисуре, као и реке у француском Централном Платоу.

Ово је одступање прилично велико, јер одстојање вододелнице од гребена износи 5—10 км., а разлика у висини достиже 4—500 м. Ова појава не постоји ни источно у околини Сливна ни западно према Казанлику; она је изгледа нарочито карактеристична у зони, у којој угљена формација достиже највише пространства.

Без сумње, физички карактери терена произвели су овакав орографски однос у централном делу Балкана. Лонеј указује да се тај однос може објаснити простом ерозијом, претпостављајући да је старији гребен могао бити непосредно изнад садање вододелнице, а да је дејство ерозије у трошњим пешчарима било јаче него у гнајсним стенама, у којима су реке задржали с малим изменама своја некадања корита. Али за ову хипотезу, потребно је да се упоредо с удуబљивањем корита у гнајсном терену врши и ерозија у сенонском басену. Иначе, као што Лонеј с правом напомиње, могло би се, при каквом јачем отпору у гнајсном, терену, изнад гнајсне препоне образовати језеро, и слаба узвишица у сенонским пешчарима, што је чинила вододелници, изгледа да би лако могла бити зbrisана, те би и правац речних токова био сасвим супротан. Најзад, Лонеј указује, да се и овде, као и у многим другим сличним случајима,

може овај геоморфизам приписати наизменичном набирању,\* којим је постепено издигнут Јужни Балкан изнад његовог северног дела, после почетка стварања хидрографске мреже.

У вези с овом идејом, може се приметити на целој јужној страни Балкана, која је окренута према долини Тунце, да су гнајсне и гранитне стене врло јако промењене, и у тој интензивној промени, ако би се последња теорија усвојила, може се узгледати доказ да се хидростатични ниво мало по мало удубљивао. Због јаког распадања гнајсних и гранитних стена, Јужни Балкан обилује бујним потоцима, који засипају плодне долине, а нарочито од како су шуме на Јужном Балкану исечене.

Овај одељак о општим геолошким разматрањима Лонеј завршује с напоменом да се прогресивно кретање родопске масе на север према Руском Платоу може довести у везу с најмлађим постплиоценским покретима којима су на Источном Балкану, по Цвијићу, образовани заливи на Црном Мору, а због којих су, по Рихтхофену и Соколову, потонуле старе долине у јужној Русији.

**II. Геологија Централног Балкана.** — Базирајући своја излагања на Ванковљевој геолошкој карти Бугарске, размера 1:750.000, Лонеј овако представља у главним потезима основне геолошке карактере Балкана:

„С геолошке карте јасно се види распоред набора који везују Балкан: с једне стране с трансилваниским Алпима и Карпатима, и с Кримом и Кавказом с друге стране. Кристаласта оса Старе Планине, која се може пратити на С-З преко Белограчика до Ђердапа, пружа се у главном правцем И-З, северно изнад софијске, казанличке и сливенске котлине у виду лучног ланца преко Етрополског Балкана, Златице, Венцетског и Великог Балкана. Овај је ланац на југу врло јасно ограничи-

\* ) Le mouvement de bascule == Schaukelbewegung.

чен једним улеглим појасом, који је испуњен неогеним и плеистоценим слојевима и који нам представља карактеристичну дислокациону линију обележену многим термалним изворима све до Еминовог гребена на Црном Мору“.

„Јужно се налази други архајски ланац Средње Горе и Караџадага, Фишеров „Анти-Балкан“), а још јужније појављује се друга депресија, која узима правац СИ—ЈЗ и иде од Пловдива ка Јени Загри и Сливну. Она се одликује пространим масивима вулканских стена и граничи на истоку, према Сливну, балкански кристаласти ланац“.

„Наборити Балкан, који је био искључиво предмет Лонејових истраживања, захвата у главном један врло узани појас (40—50 км.), између хоризонталне кретацејске плоче на северу, која је била заштићена од набирања због своје, данас са свим прекривене, чврсте кристаласте подине, и кристаластог масива на југу, који је дејством компресије испрекидан и раскомадан на читав низ масива од И на З“.

„У исто време попречни раседи у правцу са С на Ј, чије ћемо знакове доцније упознати у угљеној формацији, допринели су многим значајним феноменима, од којих се нарочито истиче карактеристична зона базалтских стена, која се у правцу са С на Ј пружа од Свиштова до Севњева, а којој се може бити придружују омањи изданци базалтски, што се налазе јужно од Радевца и базалти у окolini Казанлика“.

„Распоред терена показује, да је овде постојао за дugo време један континентални масив од кристаластих стена, у којем је тек у карбонској епоси, због првог набирања вероватно херцинске старости, образована једна депресија чији се седименти дају проматрати на 200 км. дужине, почев од С-З границе Бугарске до меридиана Плевне. Ова је депресија задржала од прилике исто пространство и за време перма. Доцније је било морских трансгресија за време тријаса, лијаса и ти-

тона, али се њихово пространство не може тачно представити. Оазе кристаластих кречњака с пен-такринусима, који су у тријас увршћени, појављују се на целој дужини балканских планина, а тако исто и неки лијасни слојеви, али у далеко мањем пространству. Интересно је нагласити да у Балкану нису заступљени угљоносни лијасни слојеви који се појављују у Банату и пружају преко Србије, до Вршке Чуке близу Зајечара на граници према Бугарској. Наравно да се као лијас не могу сматрати балкански угљени терени, као што се то раније чинило. Титонски слојеви заступљени су само на западном и централном делу Балкана до близу Габрова, иначе сва горња јура нема никаквих представника“.

„Затим доња креда (неоком и барем) налази се на северном платну између Балкана и Дунава, а Тула је доњу креду запазио и јужније у околини села Јелене.

На прелазу између доње и горње креде, за време горњег алба и ценомана, узимају, по Тули, орбитолински слојеви врло велико пространство: северно од Трнова ка Дунаву и на запад у правцу ка Плевни. Локални представник ове формације налази се, по Тули, и код Бугновца, између Чумерне и Јелене. Исто тако, данас ваља урачунати у ценоман и набачене кречне ресиве, који се појављују посред угљене формације око Буруштице. Према томе, ценоманска формација на северој страни Балкана представљена је рудистним ресивима из маринске фације.

Најзад, долазимо до сенона, у коме се дају разликовати два оделита периода:

За време првог периода који би одговарао кампанској етажи, постојао је у Средњем Балкану, између Габрова и Сливна, један литорални залив, у коме су се депоновали угљени слојеви с брактичним фосилима, па чак локално и са складовима маринских кречњака. У исто време, аналага фауна с фауном у угљеним теренима, које ћемо мало

после описати, нађена је у госавским слојевима западно од Филиповца и др., а пружа се, по г. Жујовићу, и по источној Србији.\*). Шта више, и даље на запад, налазе се слични слојеви лигнита код Ајке у Бакониским планинама и у Салцкамергуту код Госаве. У главном може се рећи да госавски ниво има врло значајну тектонску улогу у овој области.

После госавске формације, готово истовремено, на овим тако удаљеним тачкама наступа изнова морска трансгресија. У колико је допуштено изводити поређења на тако великим даљинама, могло би се узети, да госавски марински кречњаци с неринеама, хипуритима и иноцерамусима, који се налазе изнад лигнитских слојева, одговарају горње кретаџашким маринским кречњацима што захватају знатан део Балкана. Тако се ови кречњаци налазе у великим масама у околини Варне, Шумле ит.д. Г. Тула их је упознао (с иноцерамусима) код Ђеперана, близу Белог Врха, између Рајковског и Радевца; г. г. Килијан и Пакије описали су их из околине Плевне и Трнова. Исто тако, изгледа да је горња креда с познатом *Ostrea vesicularis* заступљена код Котла у Казанском прелазу, а креда с иноцерамусима код Сливна и на Средњој Гори“.

„Сенонска периода очигледно показује повратак поменуте маринске трансгресије, у околини Беле, судећи према слојевима с *Exogryga Overwegi*, *Buch*, *Gervillia* sp., изнад угљених слојева. Одмах после сенона отпочели су покрети набирања и настала је флишна фација на целој северној страни Балкана. Старост флишне формације није тачно утврђена и она обухвата без сумње: креду и еоцен. Међутим, значајно је приметити да је према појединим појавама флиша у дискордантном и трансгресивном положају изнад сенон-

\*.) Овде г. Лонеј сасвим тачно указује на наше угљене терене у околини Ртња и источно од Књажевца.

Из овог прегледа могли смо видети да геолошки састав Централног Балкана чине: кристалести терени (гнајс, микашисти и др.), тријасни кречњаци, нешто мало лијасни слојеви, а можда и титонски кречњаци, набачени ценомански кречњаци,\* угљена сенонска формација и горње - креатајски и еоценски флишни слојеви.

1. *Архајски шкриљци и гранити.* — Кристалести терени, што их је Лонеј местимице у долини Тунце, на јужној страни Балкана проматрао, јако су метаморфисани и због фелдспатизације шкриљасти и трошни. Он је налазио: филите, фелдспатне, хлоритне и амфиболитне шкриљце, удружене са гранитским гнајсовима, који више опомињу на алпске рецентне гнајсове него на далеко старије стене на француском Централном Платуу. Поред тога, Лонеј је приметио у вези са овим шкриљцима још и дијабазне стene, микашисте, гранулитисане микашисте и гнајсове, као и један гранитски масив, који у многоме одступа од француских старих гранита. Овај гранит садржи врло мало биотита, али садржи много метаморфних зелених минерала (хлорит и епидот). Општи утисак ових кристаластих стена, вели Лонеј, више указује да овде вероватно имамо разне метаморфне представнике, почев од палеозојских до најмлађих терена. Ипак напомиње, да је између Твардице и Чумерне налазио врло хомогене сиве граните свим нормалног хабитуса.

2. *Тријас.* — Најстарији терен, што се између Тревне и Сливна налази изнад кристаластих стена, чине тријасни слојеви. Они су представљени подвојеним изданцима шареног пешчара (верфенски слојеви) и доломитским кречњацима (вирглорски слојеви). Местимице изнад доломита виде се 15—20 метара дебели шкриљци, који вероватно припадају истој етажи.

3. *Лијас.* — Ова је етажа заступљена само

\* Les calcaires construits cénonmaniens.

у западном делу, и то са неколико издвојених изданака. Фосилоносни слојеви налазе се директно испод сенона. Банков је у њима налазио: *Belenites paxillosus* Schlot. Bel. *canaliculatus*, *Pholadomia ambigua*, *Pecten*, *Pentacrinites basaltiformis*, *Amonites* sp. и т. д. Значајно је приметити, да је раније овај лијас спајан са сенонским угљеним тереном, али у ствари изгледа да између њих постоји дискордација, што се може судити и по тоталном одсуству лијаса у целом источном басену.

4. *Титон*. — Титонске слојеве запазио је Банков такође само у западном делу басена. Они су заступљени лапорцима, шкриљастим пешчарима а у мањој мери и кречњацима, и престају тамо где започиње угљена формација. Банков је нашао у околини Габрова ове фосиле: *Aptychus punctatus*, *Apt. Beyrichi*, *Befemnites latus*, *Perisphinctes Moraviensis* и т. д.

5. *Ценоман* (Орбитолински кречњаци). — Помеђу угљене формације појављују се на више тачака, око Баруштице, набачени кречњачки ресиви, у којима је Лонеј, по одредбама Дувијевим, нашао ове фосиле: *Radiolites* из групе *R. cantabricus*, *Orbitolina conica*, *Caprina* sp., *Toucaisa* sp. На истом месту, раселина која представља контакт између ценомана и сенона, открила је вероватно голтске тавне шкриљасте лапорце с кардитом и голим пектенима.

6. *Сенон*. — Ова је етажа заступљена угљеном формацијом, о којој ће бити доцније говора. Вредно је напоменути, да у овом делу Балкана нема других кретаџејских хоризоната.

7. *Горње-кретаџејски иeoцени флиши*. — Флишна фација представљена је на северној страни Балкана онако исто као што се налази на целој дужини Алпа, Карпата и т. д., т. ј. жућкастим и зеленкастим ситнозрним пешчарима, наизменично наслаганим са шкриљцима и конгломератима. Ови се пешчари обично могу цепати у танке плоче, те

се на Балкану употребљују за покривање кровова. У њима се налазе остати угљенисаних алга и фукоида, али за детерминацију врло рђаво очувани. Цела флишна серија показује доста аналогије са сенонском угљеном формацијом, а нарочито због појаве угљенисаних биљака. Међутим, врло је лако разликовати ове две формације. Разлика се нарочито огледа при разматрању флишних конгломерата (*poudingues*) који нам указују да је крајем кретаџеске епохе наступила знатна ерозија. Ови конгломерати садрже валутке врло великих димензија, који су често расути по ситнозрнастој пешчарској маси. Поред тога, ови пешчарски валутци врло су мало заобљени, те указују на глечерске формације.

Исто тако, и природа ових валутака врло је карактеристична; ту налазимо: кристаласте стене, микрограмулите и разне порфире, који се тек на великој даљини појављују. Изглед ових врло мало заобљених валутака и њихове велике димензије, као и врло неправилне агломерације, не допуштају поставку да је тај материјал транспортуван са велике даљине. Напротив, изгледа да је ерозија, која је стварала флишне слојеве, наједала и разориле порфирске жице, које су почетком терцијара била на површини, а данас су потпуно ишчезле.

Г. Тула је у флишу налазио хиероглифе и фукоиде СИ од Сливна и на путу од Варне за Бургас.

8. *Неоген с лигнитом.* — Сва балканска област представља једну серију неогених басена, који садрже често врло правилне лигнитске слојеве и по томе имају великог значаја у индустријском погледу. Такови басени, који се налазе међу раселинама у старијим балканским теренима, састављени су од набраних слојева, што нам показује да су се алписки покрети продужили и после неогена. Напротив угљени басени у околини Перника и Пловдива остали су готово хоризонтални. Ови угљени терени опомињу врло много на флиш,

као и на горње-кретаџеску угљену формацију. И овде се налазе пешчари, шкриљци и пудинзи, али они су другог изгледа и измешани са црвенкастим глинцима.

Најзначајнији је басен југо-западно од Софије, између Перника и Бресника, као и јужније на истој дислокационој линији, ка Големој Фучи и Дубници. Лонеј индицира производњу лигнита на рудницима у Пернику за ову годину у количини од 300.000 тони.

**III. Детаљна студија сенонске угљене формације.** — Под тим насловом Лонеј износи: 1, генералне карактере угљене формације; 2, стратиграфски распоред и вероватне прилике при њеном стварању; 3, потоње тектонске покрете и њихове последице; 4, детаље о појединим угљеним изданицима и фосилоносним слојевима. Ми ћемо у главним потезима изложити садржину ових одељака:

#### *1. Генерални карактери угљене формације.*

Ова сенонска угљена формација између Тревне и Сливна представљена је једном серијом пешчара и шкриљаца, с пудинзима и ређим складовима лапораца и кречњака, у којој се местимице налазе угљена сочива. Због набирања, које би могло учинити, да се један исти слој појави више пута, веома је гешко определити тачну дебљину ове угљене формације. По локалним проматрањима ова дебљина свакојако износи 1500—2000 метара, а можда је у ствари и 2—3 пута већа.

Угљени слојеви појављују се обично на јужном ободу ове формације према старијим теренима. Ту се, у подини, најчешће налазе најмање 4 слоја од 0·20 до 2 метра дебљине између шкриљаца, а ређе и између пешчара. На многим тачкама, у близини ових угљених слојева, налазе се кречни шкриљци и глиновити лимонити с брактичним фосилима, а код Беле појављују се у вези с њима и марински кречњаци.

Изнад овог првог нивоа угљених слојева долазе моћни пешчарски и шкриљасти банкови, у

којима се местимице наилазе незнатни угљени складови. Они имају сочивасти изглед, достижу незнатне димензије и не могу бити предмет обделавања.

*2. Стратиграфски распоред и вероватне прилике при стварању угљеног терена.* — Угљена формација захвата у Централном Балкану једну зону од И на З у дужини од 65 км. која се већим делом налази на северној страни вододелнице и готово сва на северној страни од гребенске линије. Она почиње код Грабова и има ширину од 2 км. све до Радевца, где се налазе најважнији угљени слојеви (рудник „Принц Борис“). Одмах затим овај се угљени терен проширује до 17 км., а између Беле и Сливна сужава се такође од једанпут дуж једне раселине и има ширину само од 2—3 км. Најзад, нестаје сасвим од прилике на меридијану Сливна.

Природа седимената указује да су они стварани у језерима мале дубине, са многим острвима и плићацима. Наносни материјал доносили су поједини потоци, а с морем, и то ка северу, постојала је врло незнатна и више споредна веза. Поред тога, седименти ове угљене формације од њиховог постанка јако су набирани, дислоковани и еродирани.

Тако на јужном ободу овог сенонског басена виде се слојеви угљене формације, лијаса, тријасних кречњака и шарених пешчара у аномалном положају и с падом испод кристаластог терена. Млађи слојеви свакојако су прекривали и, данас оголићене, старије терене, што нам сведоче појединачне партије тријасних и сенонских кречњака и пешчара на кристаластом терену. Исто тако, и у угљеном терену или на његовом северном ободу појављују се старији терени (кристалasti шкриљци, тријас, лијас или ценоман) који чине један низ гребена, паралелан главном балканском ланцу. Г. Банков узимао их је просто као уздигнуте партије (острва) у угљеном басену, међутим, по овим Лонејовим проматрањима имају се сматрати као по-

тоњим покретима набачени старији слојеви на далеко млађим теренима.

*3. Потоњи тектонски покрети у угљеној формацији и њихове последице.* — У главном могу се овде разликовати две врсте покрета: наборни и раседни покрети, праћени појавама набирања, истанчавања и прекретања слојева с једне стране и појавама трансверзалних склизавања с друге стране. Покрети с југа на север, којима је цела серија слојева сасвим изврнута, нарочито су допринели истанчавању и раздељивању угљених слојева. Отуда је угља овде постао веома трошаћ, а местима тако искидан и тако измешан с тамошњим шкриљцима да с њима чини једноставну масу. Последица је тога интензивног набирања и околности, што је овај угља често веома нечист и што садржи знатну количину пепела.

Исто тако, и трансверзални покрети у правцу са севера на југ показују особитог интереса за тектонику ове области. Овим покретима Лонеј приписује изненадну појаву угљене формације западно од Турлата, а затим и њено повлачење јужно од Беле и Терзиобаза. Овде се у главном могу разликовати три сукцесивна раседања у истом правцу, којима је десна партија слојева потиснута на југ за 7, 12 и 8 км. према левој партији. Дуж ових 3 раселина, слојеви су одједном повијени и извитоперени у правцу СЈ, дакле попречном на њихов генерални правац И-З. Сем тога, овде се сенон појављује у контакту са теренима који су у толико старији што се иде више са севера на југ.

Овим трансверзалним раседањима могу се приписати и контакти између сенона и флиша источно од Радевца. Раседна пак линија овде је јасно обележена серијом базалтних изданика и иде паралелно с карактеристичном меридијанском базалтском линијом од Свиштова до Севљева.

*4. Детаљи о појединим угљеним изданицима и фосилоносним слојевима.* — На више места у овом угљеном терену вршена су истраживања, а

само је на једном месту, у повластици „Принц Борис“ постигнут донекле повољан резултат.

У опште, угљена рудиšта на Балкану садрже угљ често врло добрих особина, и поред његове незннатне геолошке старости, али су угљени слојеви неправилни, искомадани и стално променљиве дебљине. Ови неповољни карактери свакојако потичу од првобитних услова при седиментацији, као и због помињатих тектонских поремећаја, раскидања и истанчавања. Местимице, налажено је неколико угљених складова, али тако незнатних димензија, да не садрже више од неколико стотина или изузетно неколико хиљада тона угља. Танки слојеви угља, који су доста постојани у повластици „Принц Борис“, појављују се понова тек за 30 км. даљине код Чумерне, где су истраживања тек започета. Овде ћемо изложити инструктиван опис извршених радова у повластици „Принц Борис“, који нам поред тога најбоље показује карактеристику угљених терена у Централном Балкану.

Радовима у поменутој повластици упозната су 3 угљена слоја с падом од  $60^{\circ}$ . За сада су они испитани у три хоризонта на дужини од 800—400 м. и у вертикалној дубини од 50 м. или 60 м. у правцу пада. Најгорњи слој № 1 није пресечен у нижим нивоима. Он је најгорњим поткопом константован само на дужини од 100 м., даље је сасвим престао, што је иначе врло обична појава у Централном Балкану. Дебљина овог слоја износи 1·20 метра.

Слојеви № 2 и № 3 чине главна угљена лежишта у овој повластици. У најгорњем хоризонту (963 м. над морем), ова су два угљена слоја сједињена, и једном попречном галеријом констатована је дебљина од 4—5 м., заједно са шкриљастим уметцима. На 30 м. у правцу пружања, дебљина је остала иста, али интермедијарни складови шкриљаца постали су много моћнији и на тај начин производе потпуно рачвање или издвајање ових слојева. Слој № 2 постиже своју максималну

дебљину од 0·80 м. и пружа се даље за 250 м. с извесном правилношћу. Слој № 3 одвојен је од слоја № 2 стерилним слојевима од 10—15 мет. дебљине, показује тоталну дебљину од 2—3 метра, рачунајући у то и многобројне интеркалације шкриљаца.

У средњем нивоу (939 м. над морем), слојеви № 2 и № 3 потпуно су одвојени на изданицима. Дебљина слоја № 2 на изданику, рачунајући и складове шкриљаца, износи 4 м.; она се у правцу пружања постепено смањује и износи 1·50—2 м. Слој № 3 на изданику је једва приметан, али се у правцу пружања постепено проширује и приближује слоју № 2, тако да једна попречна галерија између ова 2 слоја иде од прилике 6 м. кроз угаль, који је у главном подељен у 4 слоја од 2 м., 1 м., 0·50 м. и 1·50 м. дебљине, растављена стерилним шкриљцима од 1 м. дебљине.

Најпосле, у најнижем нивоу (913 м. над морем) пресечен је једино слој № 3, а само у једној попречној галерији нађен је и слој № 2. Дебљина угљеног слоја у овом нивоу износи 1·50—2 м.

Угаль је овим нижим нивоима трошан и садржи запаљиве гасове.

У северном делу повластице „Принц Борис“ појављују се такође угљени слојеви, који изгледа да припадају вишим нивоима и својим обликом опомињу на сочивасте складове. Они се налазе готово непосредно на контакту с тријасним кречњацима и нису везани међусобом.

У овој области, фосили су доста ретки, ипак је Лонеј нашао у тамошњим шкриљцима неке биљне утиске, који по Зејеровим одредбама припадају овим врстама: *Pecopteris* (*Cladophlebis?*) sp.; *Gleichenia Zippei* Corda (sp.) — ценоман и сенон —; *Asplenium Foersteri* Debey et Elt.; *Cunninghamites elegans* Coida var. *stenophyllus* Velenovsky; *Dammarites* n. sp. и разне дикотиледоне.

Ван повластице „Принц Борис“, у околини

Радевца налази се још неколико мањих изданака који једино имају значаја, у колико указују на могућно пространство угљених слојева.

Највише интереса заслужује још појава угљених слојева између Букове Појане и Чумерна. Теренске прилике овде су врло мало познате, али целокупни изглед формације чини утисак да је угљени терен овде далеко мирнији и правилнији. Један пространи појас од тријасних доломита наслеђа се овде на дужини од 25 км. на архајски терен, и достиже ширину од 2 км. У његовом северном делу појављују се у истоветним стратиграфским приликама изданци угљених слојева, удруженi с фосилоносним слојевима и много правилнијег изгледа. Међутим ни на једном изданку није упозната рудиште од каквог индустриског значаја. Овај терен има за нас интереса, што су на Буковој Појани између угљених слојева запажени гвожђевити шкриљци с фосилима, и то: *Cugera solitaria Zittel, Pyrgulifera Pichleri Hoernes* и друге рђаво очуване гастроподе.

**IV. Економске индикације.** — Према изложеним подацима, Понеј закључује: да нам угљени терени на Балкану представљају неправилна и испрекидана рудишта, и тако незнатне тонаже да се на њима не би могла засновати велика индустрија. Она могу још имати само локалног значаја у земљи која оскудева у пространим угљеним теренима.

Балкански угаљ садржи мало сумпора, може се сматрати као камени угаљ и даје се употребити за производњу кокса. Већином је јако трошан и врло је неправилно измешан са шкриљцем. Експлоатација може се лако предузимати, пошто су слојеви обично јако нагнути 40—60° и леже на брдским странама тако да се лако могу растварati поткопима у правцу пружања и попречним галеријама. Шуме у овом крају обилују, и једина је тешкоћа при обделавању појава запаљивих гасова.

Радник просечно зарађује 2 динара, акордни радници постижу дневно 3—4 динара. Курентни

метар с подграђивањем стаје у угљу 5 дин., а у шкриљцима 9—24 динара. Експлоатациони трошкови износе од 6—10 дин. по тони.

Али су садањи транспортни трошкови тако велики да је експлоатација готово немогућна. Изузимајући повластицу „Принц Борис“ на којој је постројено точило (бремзберг), угљ се спушта у долину на коњским самарима, тако да само тај пренос стаје 5—10 дин. по тони. За тим долазе транспортни трошкови до места потрошње, који износе најмање још 14—20 дин. Међутим, пошто се сагради железничка пруга од Радевца до Трнова, рачуна се да ће транспортни трошкови до Дунава износити само 7—8 динара од тоне.

Овој Лонејовој расправи придружене су и две нотице од г. г. Дувија и Зејера, којима је Лонеј уступио на одредбу нађене фосиле у Балканским угљеним теренима.\*)

Г. Дувије, према испитаним фосилима, издваја три различна нивоа: 2 горња нивоа, лумакеле с карактеристичним фосилом *Ehoguga Overwegi* и угљени слојеви, који нам представљају познату фацију госавских слојева, а која се на овај начин даје пратити готово у непрекидној алпиској зони од реке Ина до Црног Мора.

Угљени слојеви одликују се појавом многих цирена, а нарочито је за њих карактеристична *Rugulifera Pichleri*, коју је Столичка запазио у долини Ина и у Госави; за тим Тауш у Бакониској Шуми (Ајка) и г. Тула у околини Софије (под именом *Fusus moesiacus*, Denksch. k. Ak. Wissen. Wien, vol. LV. стр. 100). Исти је род констатован и у прованским кампанским слојевима и у персијским mestriхским слојевима, па кад се још узме на ум да је овај род основан за примерке, нађене у горњој креди Северне Америке

\*<sup>1</sup>) H. Douvillé, Sur quelques fossiles de la région à charbon des Balkans.

R. Zeiller, Sur quelques empreintes végétales de la formation charbonneuse supracrétaçée des Balkans.

(Парамиска етажа), може се заиста рећи да су ови облици на крају секундарне епохе обухватили целу земљу.

Марински слојеви изнад угљене формације одговарају слојевима, у којима је Тула нашао *Hippurites Lapeirousei* (*bulgaricus*). Они, према скорањним радовима г. Феликса, представљају наставак горњих госавских слојева са хипуритима, *Hippurites Loftusi*, који је г. Дувије описао из околине Габрова, вероватно припада истим слојевима.

Хипуритски слојеви на Балкану одговарали би нешто нижем нивоу од карпатских слојева, где је *Hipp. Lapeirousei* удружен с фосилима: *Omphalocycloides* и *Orbitoides gensacica*.

Испод угљених слојева долазе т.зв. „набачени кречњаци“ састављени поглавито од полипских остатаца и љуштура школјака, а у којима се мештимице налазе многоbroјне орбитолине и рудисте. Ови орбитолински слојеви врло су често представљени на Балкану, а тако исто и у области Госаве. Али се не може тврдити да они свуда заузимају исти геолошки ниво. Заиста, врло је тешко разликовати орбитолинске облике из голта од облика из доњег ценомана. Рудистна фауна која им се често придржује може бити, да би могла расветлити ово питање, али је она на жалост врло непотпуна: нађени примерци туказија и радиолита опомињу на голтске облике, докле добро очуване каприне више указују на ценоман. Исто тако, и саме орбитолине много се више приближују ценоманским облицима. Из наведених разлога, Дувије само провизорно увршћује у ценоман балканске орбитолинске слојеве.

Г. Зејер је међу сакупљеним фосилним биљкама упознао ове облике: седам врсти папрата, *Asplenium Foersteri*, *Gleichenia Zippoi*, *Gl. cf. gracilis*, *Pecopteris cf. Heidingeri*, *Pecopteris sp.* и *Pecopteris (Cladophlebis?) sp.*; две конифере, *Cunninghamites ele-*

*gans* и *Dammarites Bayeri*; три дикотиледоне, облици који опомињу на *Neritinium* и може бити *Ficus*, и *Proteophyllum Laupau*.

Само три од поменутих врста могле су се с поузданошћу изједначити с познатим облицима, *Asplenium Foersteri*, *Gleichenia Zippei*, *Cunninghamites elegans*, и оне јасно указују на формацију креде, али се старост не може ближе определити између ценомана и сенона. Изгледа да је флора за време кретацејске епохе, као и у оолитној периоди, релативно незнанте промене пре-трпила, и никако се не може уватити рачун о модификацијама којима је она била потчињена при прелазу из једног хоризонта у други, нити се прсма фосилним биљкама за сада дају карактерисати поједини хоризонти. Ипак, узимајући на ум потпуну идентичност нађених примерака с обликом *Asplenium Foersteri*, који је нарочито карактеристичан за сенонску етажу, може се ова балканска флора уврстити у сенон, и то у толико пре што је г. Дувије међу нађеним анималним фосилима, у вези са биљним остацима, упознао збиља карактеристичне сенонске типове. Поред тога, нађени *Pecopteris cf. Haidingeri*, који много опомиње на ахенске примерке, такође указује на сенонску старост балканских угљених слојева.

Dr. Д. Јантула

## ЦРВЕНИ ПЕШЧАР У ОКОЛИНИ СЕЊСКОГ РУДНИКА

Познато је, а утврђено је и геологијом Србије од г. Жујовића, да формација црвених пешчара заузима велико пространство између Жидиља и Честобродице. Познато је и то, да се преко ових пешчара налазе поред кречњачких кршева на више места и терцијерне творевине са појавом доброга мрког угља, као што је: Жидиљски, Стењевачки, Равноречки, Сењски, Сисевачки и Папратски.

По геолошким приликама и квалитету своме на свима овим местима угљ припада једној истој формацији. Али тектонски покрети допринели су, да су и угљени слојеви на разне начине поремећени. Отуда она разноликост у стратиграфским односима на овим угљеним појавама; оконе стене: црвени и други пешчари, кретац, кречњаци и глинци негде су у повлати, а негде у подини угљених слојева. Отуда најзад и оне геолошке претпоставке о првобитном положају угљених слојева, о њиховој правој повлати и подини и т. д.

Кад се према оваквом стању ствари зна, да црвени пешчар, као члан старије формације, обраzuје подлогу свима млађим творевинама, онда загонетна изгледа појава угља у Сисевцу, где се налази црвени пешчар у повлати угљеног слоја. Ту већ не би било довољно разлога, кад би се хтела поремећајем и ова појава да објасни, јер овај угљени слој нема тако стрм пад, нити се по другим знацима даје закључити каква знатнија пертурбација, коју би он морао претрпети, па да добије овакав положај, у коме би му права подина лежала у повлати.

Оваква резоновања дала су ми повода, да изближе посматрам структуру и облик овог сисевачког црвеног пешчара у повлати угља, а за ово ми се показала нарочита прилика при проекопавању једног дубљег поткопа, који је повластичар сисевачког рудника, кроз тај повлатни пешчар терао. При овом посматрању запазио сам, да овај црвени пешчар са дубином све више губи црвену, а добија сивкасту, белу, боју.

Сем тога, структура његова као и фрагменти из којих је састављен, опомињу на сличност са оним терцијерним пешчарима, који се на овом угљевитом терену јављају у друштву са угљем.

За исту овакву појаву, која се делом даје посматрати и на сењском угљеном слоју, могло се мислити, да је дошла као детритус подинског црвеног пешчара, који је услед тектонских пореме-

ћаја остао на вишем нивоу и тако доминира угљеном слоју са северне стране његове, ма да је и овај овде повлатни црвени пешчар идентичан са оним у Сисевцу.

На основу свега овога закључио сам, да су ови *Повлатни*, црвени пешчари у самој ствари *терцијерна* творевина, а да су црвено обојени само у горњим својим површинским партијама оксидима гвожђа, који су се образовали распадањем њихових гвожђевитих састојака. И само на тај начин објаснио би се с геолошке стране и положај овог пешчара у повлати угља.

Износећи ово питање са примерком поменутог пешчара Геолошком друштву, умolio сам наше геологе, да о њему размисле.<sup>1)</sup>

Пет. А. Илић  
руд. инж.

## Два злашка рудника у Јлијима, ВАЛ ТОПА И ГАРДЕТА

од  
А. Бордоа.\*)

Поред садање огромне производње злата у Трансвалу, Сједињеним Државама, Аустралији и Русији, не треба губити из вида да је некада, када су ове земље биле непознате, само стари свет давао сву производњу злата. Тај стари свет тада је захватао само Централну и Јужну Европу и један незнатни део Источне Африке и обе Индије. Још из најстаријих времена, Европа је производила злато: Римљани су га вадили у Шпанији, на Балканском полуострву и у Мађарској. Доцније су Саси започели обделавање алпских златних рудишта, од којих је на пр. рудник Голдберг дао

<sup>1)</sup> Види Записник Срп. Геол. Друштва од децембра 1904. г. Број 7.

\*.) A. Bordesaux, Note sur deux mines d'or des Alpes. Val Toppa et la Gardette, Revue universelle des Mines. Paris, 1905., стр. 261—296.

60—80 милиона злата, за време од 100—200 година.

Крајем XIX столећа, инжењери и капиталисти, руковођени значајним резултатима у Калифорнији, Аустралији и т. д. покушали су да обнове неколико алписких рудника. При том, узимали су у обзир да је у Европи нижа цена за радну снагу, него у другим крајевима, да су експлозивна средства била непозната у средњем веку, да су знатно ближи и погоднији центри за намирнице и материјал и т. д. Најзад, као подесну рекламу, истичали су и околност да су ови европски рудници приступачнији акционарима, да би се лично могли уверити о њиховој екзистенцији. Из тих разлога, понова је отворен читав низ рудника на Монт-Рози, између Швајцарске и Италије. Најбољи од свију њих је рудник „Вал Топа“ у близини језера Маџоре.

У Француској отворен је златан рудник „Гардете“, у провинцији Изер. У даљим излагањима изнећемо детаљнији опис ових 2 рудника у цељи да би определили резултат који се од обнављања радова на овим рудницима може очекивати. Овај задатак биће у неколико олакшан, ако ове руднике упоредимо с рудницима у Сједињеним Државама, Аустралији и т. д. Наравно, да трансвалска рудишта треба издвојити из овог поређења. Она чине сасвим оделиту групу рудишта, која се нарочито одликују својом правилношћу и лакоћом при преради руда. Шта више, може се рећи, да је правилност трансвалских рудишта јединствена у историји златних рудника. С тога би била врло неумесна реклама, кад би прилазили и каквом поређењу с трансвалским рудиштима.

Рудник „Гардете“ је чувен са својих лепих примерака руда. Рудник „Вал Топа“ је изузимајући мађарске руднике, најбољи европски златни рудник који је у последње време отворен. С обзиром да се ова алпска рудишта налазе у сличним геолошким приликама, као и наша примарна златна

рудишта, о којима је у „Рударском Гласнику“ било раније говора, нашли смо за корисно да наше читаоце упознамо; према Бордовој студији, с појавом злата у Алпима.

### I. Рудник „Вал Топа“.

*Историски поглед.* — Овај је рудник, према причају најстаријих рудара, откривен тек око 1800. године. Међутим, злато је у овој области познато још из саских времена, а можда још и за време Сарацена, када су ови заузели Савојску, у којој су производили олово и сребро. Сарацени продорли су у Савојску 730. год., а отерани су одатле тек 956. године, али су многи у њој и Горњој Италији заостали.

Рудник „Вал Топа“ почели су експлоатисати мештани, од 1810.—1860., затим је 1863. год. био продат једном енглеском друштву, које је радио 32 год. до краја 1894. Од тада један мали број радника продужио је рад на свој рачун, вадећи заостале делове рудишта у радовима енглеског друштва.

*Геолошки састав.* — Ова рудна област јако је кршевита; дејство ерозије овде је јако појачано због многих великих раселина и мало је још места на којима би се геолошке рујине могле у тако величанственим облицима проматрати. Дубоке долине и изукрштане клисуре допринеле су пак откривању рудних жица.

Главну улогу у овој рудној области имају кристаласте стене: најчешће разно обојени кристалости шкриљци с кварцем, лискунима и амфиболом, затим слојевити ситнозрни гнајс, најзад гранити, гранулити, сијенити и т.д. Све ове стене проткане су многим кварцним жицама. Ове кварцне жице или пукотине испуњене кварцом задржавају у главном правац кристаластих шкриљаца, али их и често просецају под извесним углом. У овим кварцним жицама налази се обично чисто, али врло ситно злато или пирити, по неки пут и арсено-

пирити, галенит, сфалерит и др., али се ови минерали налазе у врло слабој количини за обделавање. Једино се експлоатација злата, било оно слободно или са галенитом удружену, може предузимати. Слободно злато је на површини мрке боје и изгледа као да је зарђало.

Благодарећи ерозији, откривене су богате кварцне жице са златом. Може се рећи, да је овде ерозија однела хиљаду метара стене, пре него што су се у кориту потока појавили богати рудовити кварцни изданици.

*Рударски радови.* — Најстарији план овог рудника датира од 1835. год. По овом плану, размера 1:500 изгледа да су некадањи обделаоци, тамошњи мештани, поглавито радили само на једној кварцној жици, и ретко су кад покушавали, и то без успеха, да отворе и другу какву рудну жицу. Али, ипак, експлоатација је вршена у 10 разних нивоа, удаљених 25—30 м. један од другог, што представља укупну висину за обделавање од 300 м.; радови у правцу пружања достизали су дужину од 60—200 м.

Доцније, кад је енглеско друштво 1862. год. откупило овај рудник за 120.000 дин. отпочето је једном попречном галеријом истраживање других паралелних рудних жица. Тај је покушај у брзо успео и на 10 м. већ била је откривена једна нова рудна маса, знатних димензија и с повољном садржином злата. Та нађена рудна маса имала је 10—12 м. дебљине, била је доста богата у пириту и галениту, и садржавала је 20, 30 и понекад 40 гр. слободног злата у тони руде.

*Рудне жице.* — Руде су биле врло подесне за прераду, без арсена и рефрактерних минерала. Довољно је било да се руде ситно утуцају, нарочито из разлога што је злато врло раздељено, а нарочито мало подужи контакт са живом и амалгамација злата је потпуно успевала. Злато је ретко кад било видљиво голим оком. Само у изузетним случајима, могли су се приметити танки пра-

менови или светле тачкице злата на контакту поред галенита или у близини пирита на ободима рудне масе.

Цела рудна маса није била подједнако богата, с тога су поједине партије с мањом садржином злата остављане као стубови за подржавање повлате.

Поред ове рудне масе, пресечена је другом попречном галеријом још једна рудна жица, која је истина била мање дебљине, али је показивала знатну садржину злата. Енглеско је друштво, дакле, експлоатисало три рудне жице, и значајно је притомити да је злато у њима било излучено у нарочите зоне, које су се могле јасно разликовати и од стерилних маса издвајати. Богате партије рудишта придржавају се у главном линије највећег нагиба и мало су повијене ка површини. Правац жица је СИ-ЈЗ, са врло стрмим, готово вертикалним нагибом.

*Извршени радови од 1863.—1895. годинс.* — Експлоатација је вршена између 740—1040 м. висине. Најпре су теране уздужне и попречне галерије, затим су узвисним галеријама издвајани прерови, у којима је преривање вршено одоздо на више. Услови за експлоатацију били су врло повољни и могли би послужити за економан и корисан рад, али изгледа да се у томе иије успело делом због истражних трошкова, а делом због незнатне прераде. С обзиром да је злато у руди врло ситно и да је с тога било потребно дуго туцање и јачи додир са живом, није се помишљало, да се за туцање руда употребе америчке батерије с тучковима, већ су грађене воденице, у облику наших поточара, звани *aggastras*, којима су се и мештани служили за добијање злата. Енглеска компанија подигла је 20 таквих воденица, и за 30 година својега рада утуцала је 80—90.000 тони руда. Добивено је нешто више од 6 милиона злата, односно 25 грама на тону. Међутим, Бордо с правом указује, да би се, при мало савршенијем на-

чину пребирања руде, с једном батеријом од 10 тешких тучкова у вези с амалгаматорима могао постићи далеко повољнији резултат.

Воденице, у којима су кварцне руде туцане, врло су примитивне конструкције, али се могу обележити као врло корисне за употребу хидрауличне снаге. Оне су грађене од 2 камена. Доњи је био утврђен, а горњи камен се по њему окрећао око своје осовине. Ова 2 цилиндрична камена, од 0·60—1 м. у пречнику, облажу се даскама и то тако да ове воденице личе на бурад. Доњи камен обложен је маховином са стране, да би се спречили губитци. Окретање горњег камена постизава се преко једног гвоздене осовине, која пролази оба камена, и која на своме доњем делу има хоризонтално коло од 1·5—2 м. у пречнику. Неколико метара воденог пада било је доволно да се стави у покрет знатан број оваких воденица. Обично се бирају стрмените падине, на којима се ове воденице степенасто постављају, и то по 2, 4 или 6 воденица, једна до друге. Понеке инсталације за прераду златних руда имале су по 4—14 оваких степенастих низова воденица. У Контерију на пример, било је 74 воденице у 14 редова, један испод другог, а за све воденице послужио је један мали поток с незнатним падом.

Капацитет ових воденица наравно зависи од њихових димензија и количине воде, узимајући да је пад увек један и исти. Просечно се може узети да једна воденица самеље 80 кг. за 24 сата. Од времена на време додаје се по мало живе. Руда се претходно туца у комађе до величине ораха, пре него се пушта у воденице. За воденично камење употребљује се обично гранит од околине, а често и гнајс који се налази у непосредној близини рудника. Скупљање амалгама врши се сваких 8 дана, из разлога што се при том мора да демонтира цела воденица. Највећа је незгода код ових воденица, што се њихово камење брзо троши и постаје непотребљиво.

Рудне жиџе рудника Вал Топа давале су ма-

менови или светле тачкице злата на контакту поред галенита или у близини пирита на ободима рудне масе.

Цела рудна маса није била подједнако богата, с тога су поједине партије с мањом садржином злата остављане као стубови за подржавање повлате.

Поред ове рудне масе, пресечена је другом попречном галеријом још једна рудна жица, која је истина била мање дебљине, али је показивала знатну садржину злата. Енглеско је друштво, дакле, експлоатисало три рудне жице, и значајно је притомити да је злато у њима било излучено у нарочите зоне, које су се могле јасно разликовати и од стерилних маса издвајати. Богате партије рудишта придржавају се у главном линије највећег нагиба и мало су повијене ка површини. Правац жица је СИ-ЈЗ, са врло стрмим, готово вертикалним нагибом.

*Извршени радови од 1863.—1895. године.* — Експлоатација је вршена између 740—1040 м. висине. Најпре су теране уздужне и попречне галерије, затим су узвисним галеријама издвајани прерови, у којима је преривање вршено одоздо на више. Услови за експлоатацију били су врло по-врлојни и могли би послужити за економан и корисан рад, али изгледа да се у томе иије успело делом због истражних трошкова, а делом због незнатне прераде. С обзиром да је злато у руди врло ситно и да је с тога било потребно дуго туцање и јачи додир са живом, није се помишљало, да се за туцање руда употребе америчке батерије с тучковима, већ су грађене воденице, у облику наших поточара, звани *agrasstras*, којима су се и мештани служили за добијање злата. Енглеска компанија подигла је 20 таквих воденица, и за 30 година својега рада утуцала је 80—90.000 тони руда. Добивено је нешто више од 6 милиона злата, односно 25 грама на тону. Међутим, „Бордо с правом“ указује, да би се, при мало савршенијем на-

чину пребирања руде, с једном батеријом од 10 тешких тучкова у вези с амалгаматорима могао постићи далеко повољнији резултат.

Воденице, у којима су кварцне руде туцане, врло су примитивне конструкције, али се могу обележити као врло корисне за употребу хидрауличне снаге. Оне су грађене од 2 камена. Доњи је био утврђен, а горњи камен се по њему окрећао око своје осовине. Ова 2 цилиндрична камена, од 0·60—1 м. у пречнику, облажу се даскама и то тако да ове воденице личе на бурад. Доњи камен обложен је маховином са стране, да би се спречили губитци. Окретање горњег камена постизава се преко једне гвоздене осовине, која пролази оба камена, и која на своме доњем делу има хоризонтално коло од 1·5—2 м. у пречнику. Неколико метара воденог пада било је довољно да се стави у покрет знатан број оваких воденица. Обично се бирају стрмените падине, на којима се ове воденице степенасто постављају, и то по 2, 4 или 6 воденица, једна до друге. Понеке инсталације за прераду златних руда имале су по 4—14 оваких степенастих низова воденица. У Контерију на пример, било је 74 воденице у 14 редова, један испод другог, а за све воденице послужио је један мали поток с незнјатним падом.

Капацитет ових воденица наравно зависи од њихових димензија и количине воде, узимајући да је пад увек један и исти. Просечно се може узети да једна воденица самеље 80 кг. за 24 сата. Од времена на време додаје се по мало живе. Руда се претходно туца у комађе до величине ораха, пре него се пушта у воденице. За воденично камење употребљује се обично гранит од околине, а често и гнајс који се налази у непосредној близини рудника. Скупљање амалгама врши се сваких 8 дана, из разлога што се при том мора да демонтира цела воденица. Највећа је незгода код ових воденица, што се њихово камење брзо троши и постаје неупотребљиво.

Рудне жице рудника Вал Топа давале су ма-

теријал за 6 серија оваких воденица, чији је укупан број износио 300. Према томе за 24 сата на свима овим воденицама могло би бити прерађено 24—25 тона руде. Кад би пак биле све у раду, годишња би прерада износила 5—6000 тона.

Енглеско друштво, као што је раније споменуто, задржало је овај метод рада, само што су њене воденице имале већи размер. Оно је подигло, 1864. године, једну хидрауличну ступницу за амалгамију, која је садржавала 20 воденица, чије је камење имало по 3 м. у пречнику, и то по 4 горња камена у свакој воденици. У средини ступнице било је инсталисано велико хидраулично коло за све воденице. Руде су претходно туцане на Блаковом конкасеру, у цилиндричним ломачима и једном тромелу. За овај део ступнице било је постројено друго велико хидраулично коло.

Руде су са рудника преносили људи, а понажешће жене, и то обично на леђима. Интересно је да су жене у овим крајевима више навикнуте да носе терете на леђима него људи. Просечно преносе по 80 кгр., а понеке и до 180 кг. На подножју рудника, за 500 м. висине испод радова, награђен је пут од 3 км. дужине, којим је после руда у колицима преношена до ступнице. Како је овај пренос много коштао, па је доцније инсталисан аутомоторни кабао од рудника до ступнице у дужини од 4200 м., а истовремено повећана је и ступница са 4 воденице.

Ова ступница радила је тридесетину година: Око 1890. године енглеско је друштво отпочело обделавање на другом једном руднику, готово у самој долини реке Анзаска, у Пестарену. Ту је употребљено америчке тучкове место горњих воденица, али успех није био повољан, па су понова воденице заведене. Последње године рада, 1895., друштво је постигло производњу од 585.000 динара, али је то био резултат вишегодишњих рударских радова, а даље обделавање морало је бити прекинуто из оскудице у добрим рудама. Руде у Пестарену биле су

неправилније и сиротније него на руднику Вал Топа. Рудиште се овде рачвало по разгранатим и неправилним пукотинама, чије су границе неодређене и без салбанде.

Исто тако, чињени покушаји са рудама из Кропина на ступи Huntington-овог система нису успели. Примена процеса Пелатан-Клерићевог такође је била излишна, пошто се ове руде иначе дају лако амалгамисати. Узрок неуспесима на овим савршенијим инсталацијама, него што су описане арастре, лежи поглавито у невештини радника. Амалгамација даје најбоље резултате ако су бакарне плоче брижљиво посребрљене, на тај начин је два пут повећан проценат амалгамованог злата на многим рудницима у Сједињеним Државама. Код Huntington-ове ступе, решета треба да су врло честа, пошто је злато врло ситно.

У опште може се рећи, да велике модерне ступнице дају повољне резултате само на рудницима који располажу великим количинама сиротне руде. Напротив, арастре дају се корисније применити за мање количине богатих руда.

Значајно је приметити да су милиони динара у алпским златним рудницима произведени само на једноставним арастрама. Амерички тучкови у Постарену нису могли покрити ни своје трошкове. За алпска златна рудишта готово је, без обзира на начин прераде, важније питање: како да се пронађу и одвоје богатије партије рудних жица. Многе стерилне кварцне масе са 2—3 грама злата не вреди ни туцати.

*Производња и трошкови прераде.* — Ма да је напред споменуто да производња злата за време од 30 год. на руднику Вал Топа износи око 6 милиона динара, Бордо, оцењујући учињене трошкове, мишљења је: да та производња износи 9—10 милиона. Истина, друштво није имало никакве дивиденде, али је своје прве приходе употребило на развиће радова, а доцније је стално покривало своје издатке.

Производња злата, пре 1863. год. још је мање позната, бар у Италији нема статистичких података о производњи злата. Изгледа да њихове рударске власти нису ни слутиле о злату у Горњој Италији. Може се рећи, да су рудници Вал Топа дали петнаестину милиона, а може бити и више.

У најповољнијим приликама, радећи на више рудних жица и с већим бројем арастра, трошкови прераде руда на руднуку Вал Топа не могу се узети испод 30 дин. од тоне, нерачунајући експлатационе и опште трошкове. За туцање само једне тоне руде потребно је 10 радника по 3 дин. дневно. Целокупни трошкови износили су често 60—80 д., али и руда имала је од прилике исту вредност, а често је она прелазила и 120 дин. од тоне.

Постигнуте бенефиције у првим годинама биле су сасвим абсорбоване у потоњим претераним издацима. Доцније су чињени покушаји да се ти издаци смање, али је при том требало чинити измене и у инсталацијама и променити начин прераде. Међутим, врло велике суме трошене су и даље на опште издатке, и крајњи резултат свега рада био је: да је постало немогуће одвојити маколико дивиденде. При свему том, рудник је био богат, и вероватно, да је администрација била боља, не само да би се показао већи приход, него би он још и данас постојао; јер многи знаци указују да рудник није иссрпљен у бочним жицама ни у дубини нити у нивоима, у којима је досада рађено. Администратори су малаксали у своме одушевљењу за рад на овом алпском руднику, чим је пажња целог света скренута на богате трансвалске руднике. И они су на Трансвал радије помишљали, него да одрже рудник Вал Топа.

На овом руднику можемо се поучити: како генерални трошкови гутају приходе осредњих рудника. У Сједињеним Државама није редак случај, да поједини рударски предузетник, радећи на своју руку, успева, док удружења, радећи у истоветним приликама, пропадају. С друге стране из овог при-

мера дају се лако појмити тешкоће на које данас наилази сваки покушај радова на европским промарним златним рудиштима.

*Рефрактерне руде.* — Све руде из околине рудника Вал Топа и Монт Розе не дају се лако прерађивати. Тако руде у долини реке Анзаска садрже арсеника, те се због тога све злато, а и жива, губи и односи с арсеном. С тога се за ове руде амалгамација не може применити. Оне се прже у пећима (Malétra) да би се арсен и сумпор удалио, а после топе ради добијања злата. На једном руднику у долини Анзаске прерађују се на овај начин руде које садржи само 13 гр. злата на тону. Поред тога, сумпор и арсен такође се нарочито издвајају, и тако повећава чист приход. На другим рудуштима се налазе телуриде, антимонске и бизмутове руде, те се стога трошкови прераде јако повећавају, а често је и сваки рад илузоран. Постоје и многи патенти за прераду оваких руда. У Аустралији, где се оваке руде често наилазе, још се није дошло до повољних резултата. Многи рудници, богати на површини, нису се могли рентирати у дубљим нивоима, ма да је руда и ту била богата, али и много компликованијег састава.

У долини Антроне, северно од реке Анзаска, покушала је недавно једна енглеска компанија да прерађује руде много повољније за прераду. Она је добијала 15 грама злата на тону, од којих 2 трећине путем амалгамације, а остатак путем цианације у слабим растворима, као што се то чини у околини Лиденбурга у Трансвалу. Међутим, за 3 године рада, ова је компанија произвела свега двеста хиљада дин. злата. Она није могла dakле да произведе више руда за прераду, с тога је рад био у скоро напуштен.

Једна француска компанија ради већ десетину година на пиритним рудама у долини Сезије, али без повољних резултата. Ови пирити садржи арсена. Покушај да се за ове руде примени Бодијев

процес, градећи арсен - трисулфид помоћу натријум-сулфата, није дао најбољи успех.

Златоносни пирити, више или мање рефрактерни, налазе се иначе у целој области Монт-Розе. Али само у Левансону радила је једна енглеска компанија на кварцним рудама са слободним златом и често врло лепим пепитама. Ове су руде биле повољне за амалгамациони процес, али једна батерија са 20 тучкова за 2—3 године рада није произвела више злата од 200.000 динара. Из свих ових података о алписким рудницима, изгледа да рудиште Вал Топа има највише значаја.

## II. Рудник „Гардета“

Овај се рудник налази у околини Гренобла, у Француској. Златоносне рудне жице појављују се на висини од 1290 м. изнад мора у боровој шуми на планини Гардете. Рударски радови на овим жицама датирају од 1776. године. Међутим, они нису никад показивали особити успех; бивали су сваки час напуштани и једино, имали су неког значаја: због поједињих лепих примерака природног злата и хијалинског кварца, који су продавани музејима и колектерима. Истина, примерци с лепим љуспицама слободног злата на овим рудиштима доста се често наилазе, али се на крају, после дугог истраживања у многим галеријама и окнима, дошло до уверења, да су ова алпска златна рудишта врло неправилна и непостојана.

Богати проналасци у Трансвалу понова су изазвали интересовања и за ова алпска рудишта, те су 1898. год. истражни радови на њима опет пре-дузети. Рађено је у најнижој галерији, која је имала задатак да испита природу рудних жица у дубљим нивоима. Истина, крајем 1898. год. изважено је са једног изданка неколико килограма кварца са лепим љуспицама злата, али то је било све, јер се рудна жица није пружала у дубину. Овај је рудник и даље продолжио да снабдева музеје са лепим примерцима, али акционари нису видели никакве добити. Поку-

шаји са прерадом руда на 2 ново-подигнутим арастама, нису успели, јер су кварцне руде стално показивале врло малу количину злата.

Рудна жица појављује се и овде у гнајсним теренима. Слојеви гнајса иду правцем са ЈИ на СЗ, а падају под  $40^{\circ}$  на СИ. Рудна жица, представљајући праву пукотину, пружа се с И на З и пада на Ј под углом од  $70-80^{\circ}$ , а у дубљим нивоима под  $45-50^{\circ}$ . Ова рудна жица изгледа да бежи од доломитских кречњака изнад гнајсова и повија се на својим крајевима, где јој се и дебљина знатно смањује.

Дебљина рудне жице варира од  $0\cdot50-1$  мет. неки пут не прелази ни  $0\cdot10$  мет., а откривена је галеријама у правцу пружања на дужини од 500 м., без никаквих великих прекида. На више места, пукотина се проширује и преко 1 м. дебљине, а понекад представља пећине од  $8-10$  м. у пречнику, које су обложене призмама хиалинског кварца. Из ових пећина долазе познати лепи примерци кристалног кварца, којима се снабдевају готово сви музеји. Изван ових пећина, кварц је аморфан и компактан, тамно беле боје и врло неправилно кристаласти. Овакав кварц често се издваја у оделите жилице, паралелно стратификоване с гнајсним слојевима.

Гнајс лежи у области овог рудника на протогинским гранитима, а прекривен је хоризонталним белемнитским кречњацима. Кроз кречњаке и гнајсове пробијају спилити (једри аугитски порфирити), који су, по мишљењу неких геолога, јако допринели дислокацији овог рудног терена. Шта више, појави ових спилитских жица приписује се и појава злата у кварцним жицама. Заиста, између спилита и кречњака, примећује се једно моћно пиритно рудиште, али у овим пиритима, бар на њиховим изданицима, злато није констатовано. У сваком случају, минерализација рудовитих пукотина може се припрати једино гранитима и спилитима.

Генеза злата свакојако показује извесне сличности с постанком калифорнијских златних рудишта.

Поред рудне жице, врло се често примећују углачане површине (*Harnische*), избраздане паралелним линијама, што указује на енергична склизавања и трења. Значајно је, да су те бразде на овим рудним жицама хоризонталне, док су иначе обично паралелне с правцем нагиба. Сем тога, углачане површине појављују се не само на салбандама, него и на појединим кварцним складовима који састављају рудну жицу. Изгледа, дакле, да оне стоје у вези са формацијом рудне жице, која је могла постати као резултат већег броја сукцесивних склизавања у вези с истовременом кварцном минерализацијом. Тако је на неким тачкама проматрано 8—10 паралелних углачаних површина. Истина, може се поставити и поступно замењивање гнајсних слојева кварцом, што у исто време објашњава и симетрични распоред углачаних површина и постанак паралелних зона.

Ако се претпостави да је било више узастопних склизавања и поновних формирања жичних пукотина, као и више узастопних кварцних минерализација, у том се случају формација паралелних кварцних зона даје објаснити само сукцесивном и испрекиданом кристализацијом кварца. Тако на пример, на једном кварцном складу од 0·9 м. дебљине између две паралелне углачане површине, могу се издвојити 38 кварцних зона, и то готово све подједнаке дебљине. Међутим, вертикалним склизавањем не може се лако објаснити постанак хоризонталних бразди, а тако исто не може се узети да је било хоризонталних склизавања у правцу од истока на запад, јер се рудна жица у овом правцу раздјељује и расипа у више жилица, те ишчезава и сваки траг пукотине. У том случају, требало би поставити обртање читаве планине за 90°, као што се то узима за аналоге прилике на руднику „Chalanches“. На против, извршена проматрања на овој рудној жици указују више на

обично склизавање повлатног дела према подини. Односно бразда, оне се дају објаснити бржом супституцијом у правцу пружања гнајсних слојева.

Ма коју теорију прихватили, јасно је да овде имамо првобитну минерализацију од кварца, удруженог с разним сулфидима: ситнозрни галенит, пирит и халкопирит. Злато и фалерци, као и љуспасти галенит, овде су више секундарног порекла. У први мах било је врло мало злата у овим кварцним жицама, које је поступно растварано у водама са сумпорном киселином и понова таложено на кварцним и галенитским кристалима. На овај се начин лако објашњава и како уочљива стерилност кварца у рудној жици.

Злато се налази у ламелама или у зрнима, и то поглавито на стањеним партијама рудне жице. Врло је ретко случај, да је кварц златоносан, ако се злато не види голим оком или бар лупом. То исто важи и за рудишта на Монт-Рози, ма да је злато у њима веома раздељено. Присуство злата овде се констатује према ситнозрним галенитским млазевима. У опште узев, Алпи немају, као Северна Америка, Јужна Африка или Индија, рудне жице од белог кварца, који би био златоносан и у случају кад се злато голим оком не разазнаје.

Изузимајући велике кристалне друзе, које се налазе у великим пећинама, рудоносни је кварц беле млечне или жућкасте боје и обично аморфан, а никад није сахароидан.

Злато се обично налази у вези са галенитом, нарочито у крупним љуспицама, и готово увек у друштву са сидеритом и лимонитом. Понекад се налазе и телуриди злата, који отежавају амалгамију.

Сви извршени радови на руднику „Гардета“ показују да се злато појављује само у близини изданка и да са дубином нестаје.

200 извршених анализа дале су неповољан резултат. Од 2000 метара израђених галерија и окана, констатоване су само три зоне од по не-

колико метара, у којима је нађено 10—15. гр. у тони руде. Изузетак чине оних 50—60 кг. кварца необично богатог у слободном злату, што су по-вађени 1898. год. и музејима продавани.

*Суседни рудници.* — Југоисточно од рудника „Гардете“ налази се једна пиритна жица која достиже 2 м. дебљине, али не садржи злата. Сем тога, налази се и једна жица са сфалеритом и сребровитим галенитом. Садржина сребра је доста висока, али злато није нађено. И ова се жица на својим источним и западним крајевима, као и у дубини, раздељује на више жилица; она је у осталом и много краћа од напред описане златно-сне жице.

Најзад, у погледу појаве злата у Алпима може се споменути кварцна жица у кристаластим шкриљцима, позната под именом златан рудник „Ла Демоазел“. И овде је нађено нешто злата, али су радови напуштени, јер се рудиште није показало повољно за обделавање.

*Закључне ојсервације.* — Поводом неуспеха предузетих радова на алпским златним рудницима, писац ове расправе износи у овом одељку неколико својих опажања, која могу заинтересовати и наше рударе. Бордо, на име, истиче да у опште не треба приписивати особиту вредност каквом напуштеном руднику.\* Поновно отварање старих рудника изискује толико исто жртава, колико и раствање нових рудишта. Подаци о појединим старим рудницима обично су непоузданы, из обзира на тенденцију да се ти рудници што првојније представе. Сем тога, обично се траже претеране цене за давно напуштене рударске радове. Амерички рударски закон одмах проглашује сваки рудник као слободан терен, чим се његова експлоатација не би вршила за годину дана. Ова је одредба истина врло строга, али је она допринела

\*.) Наравно, да се овде подразумевају рудници на којима је рад напуштен у редовним приликама и из обзира на природу рудишта и друге околности.

снажном развићу рударства у Америци, док у Европи, на пр. у Маџарској, разни агенти често упропашћују својим шиканама и са свим добре објекте. Исто тако, и у француском рударском закону предвиђају се, на сасвим погрешној основи, велике таксе за напуштање безвредносних рудника. Јер, да би се какав рудник напустио, треба платити таксу од преко хиљаду динара, као и за до-бијање повластице.

Ако је за какав рудник утврђено да је мале вредности, онда га не треба теретити великим капиталом. Ово изгледа јасно, али се обично тако поступа. Остављајући на страну разне спекулације, прва је идеја свију оснивача појединих рудника, да зараде што више и у што краћем времену. Отуда, често пута бива да поједини рудници, као што је Вал Топа, успевају кад су у рукама појединих предузетника, а пропадају кад на њима раде рударска друштва са њиховим директорима и високим општим трошковима. Међутим, обично се поједини предузетници потцењују и исмевају њихова средства; на против много је неозбиљније подизати велике инсталације за мале руднике, употребљавати гигантске ступнице, а немати до-вольно руде за њихов рад.

Ангажовани велики капитали и за богате руднике такође отежавају развиће њихово. Тако су и најбогатија рудишта у свету, на пр. трансвалски рудници, постали данас готово више предмет спекулације него објекти за солидан и трајан рад. Наравно повећавање капитала треба допустити, кад то неопходно изискује потреба за развиће даљих радова. У овом случају, организација рударских друштава у Сједињеним америчким државама по систему „при дружилања“ јако је припомогла развићу рударства.

Као закључак, о алпским златним рудницима наводимо: да се неуспех на руднику „Гардете“ могао у напред предвидети. Односно рудника Вал Топа може се с правом тврдити да би тај рудник

не само могао дати и знатне добити, ако би се радови у њему економно предузели и водили, него да се успешно може радити на исти начин и на другим сличним рудиштима. Наравно, да не треба претеривати како у издацима, тако и у прорачунима рентабилитета и ангажовању потребног капитала.

Д. Антула.

## Рударско-геолошка проматрања

Пет. А. Илића, руд. инж.

### 1.) Златоносни наноси,

у срезу заглав. и тимоч. окр. тимочког.

Истражни радови на овом терену вршени су на изданцима угља и испирању поточних и речних наноса. На лигниту је по нешто раскопано у атарима села Глоговца, Потркање, Равна, Дречиновца, Лепене, Ваљевца, Калочине и Мариновца, а у атару селе Васиља израђен је већи усек у слоју лигнита, који има дужину 10 мет. а ширину 2 метра. Дебљина овог лигнита износи око 1 метра, а правац је скоро хоризонталан. На осталим изданцима незнатније је дебљине, па с тога и нема вредности.

У Зоруновцу је рађено на црном шкриљцу са уверењем, да је то камени угљ. Израђено је 2 м<sup>3</sup>, па је даљи рад обустављен.

У атару села Слатине ради се на три изданка каменог угља, који је, судећи по геолошком склопу терена, као и његовом изгледу, истог квалитета и старости оног угља у Вини. Изданци су за сада још слаби — тек око 20—30 см., а на њима је израђено и то: у Слатинском потоку 1 м., у његовој приточици на нижем раду 2, и на вишем 3 метра поткопа.

У атару села Вине, а при врху Винског потока, који пролази цоред рудника „Добра Срећа“, наилази се на неколике угљене изданке у разноврсним глинцима, угљевитим шкриљцима и пешчарима. На њима се још ништа позитивно не може видети, јер је рад тек отпочет на таква три места.

У продужењу овог терена, у атару села Стогазовца, у тако званом Сугуљинском потоку, наилази се на сличну угљену појаву као у напред наведеном атару. Но ни овде нема никаква ресултата, јер је незнатан раскоп учињен на изданцима угља.

Озбиљнији истражни радови вршени су на испирању наноса у оконим рекама и потоцима. За тај посао били су употребљени нарочити перачи са карлицама. Обиласком терена уверио сам се на лицу места о овим радовима, као и о ресултатима, до којих се на њима дошло.

Овај посао односи се на леви слив Сврљишког Тимока, на речице и потоке, који се крећу са јужног подножја Ртањске и Тупижничке области. У изворном пределу овога слива налазе се они исти кречњаци, који сачињавају Ртањ и Тупижницу, пешчари, конгломерати и шкриљци из серије бољевачког угљеног терена или најзад пресовани пескови као терцијерне творевине.

Терен пак, преко кога се корита овог слива пружају, састављен је из терцијерних слојева, у које долазе слободни и пресовани пескови, конгломерати, пешчари, глинци и лигнит. Преко ових слојева протеже се веће или мање дебљине дилувијални оргтач. Једном речи, цео овај слив са изузетком извесног дела на његовом изворном крају, пролази преко кватернерних и терцијерних слојева, иде, дакле, преко једног пространог терена, који представља велики део познатог терц. књажевачког басена.

Истражилац је констатовао злато у наносима скоро свију поменутих речица и потока, а са неколико проба — о томе сам се и ја лично уверио.

На први поглед изгледа загонетна ова појава злата. Поуздано се зна, да ово злато не води порекло из изворних предела овдашњих златоносних тимочких приточица, јер су ту већим делом кречњаци, који овакви, какви су, никаквог рударског значаја немају. Сем тога, на овом терену нема ни ефузивних, еруптивних, стена, на које би се и могло донекле рачунати, да су оне носиоци злата, изузимајући један доста ограничени трахитни масив, који се изнад Стогазовца на ограниченом простору јавља, а који би могао имати какве рударске вредности само за своју непосредну околину у Стогазовачкој реци. На тај начин, истражилац се мора зауставити на терцијерним и дилувијалним наносима и с поузданошћу закључити, да из њих води порекло овдашње алувијално злато, јер се с њих сливају воде са њиховим материјалом дуж целог тока свеколиких ових приточица тимочких.

Кад се изближе загледа у састав ових старијих наноса, ситуација је о пореклу овдашњег алувијалног злата јаснија, јер се у њима (старијим наносима) налази поред осталога и на комађе таквих стена, које су у више прилика у тесној вези са појавом злата и тако познате као златоносне рудне стене (*Muttergestein*). У њима се налазе одломци кречњака, шкриљаца пешчара, а поред ових у великој количини и комађе гранита, трахита, габра, серпентина и других неопредељених стена. Овакав склоп ових наноса улива уверење, да су несумњиво они лиферовали злато оконим речицама и потоцима и да су дакле, они златоносни.

Решењем питања о пореклу овдашњег алувијоног злата не задовољава се само теориска страна овога питања, већ више практична, која овде у овом специјалном случају има нарочите рударске вредности. Већи део алувијалног злата остао би без значаја, јер се налази мањом у тесним коритима са плитким наносима, у којима се не би дало корисно експлоатисати. А кад је нађен терен, на

кому се налази порекло његово, остаје, да се он испита по својој златоносности и пространству. Овде, дакле, терен испитивања треба пренети на други објект, са алувијалних на терцијерне и дилувијалне, једном речи, на старије наносе.

Пространство ових старијих наноса пак познато је као врло велико, јер оно заузима велике димензије у облику брежуљастих и бреговитих терена. Према томе, и терен испитивања златоносности узима сада веће пространство, а сама истражна и испитна радња на њему мораће се у много већем размеру развити.

Кад се пак подробније испитају ови стари наноси, како у погледу њихове грађе, из које се сastoјe, тако и са стране њихове златоносности, онда ће се добити података и о њиховом пореклу, као и пореклу њиховог злата. Једном речи, свестранијим познавањем ових наноса доћи ће се до поузданих закључака о пореклу њиховом, и примарном лежишту њиховог злата, које смо познали и испитали на његовом секундарном и терцијерном лежишту. Тако ће се поступно отварати све веће поље рада и све јаснија слика о рударској вредности наших терена.

Интересно је поменути, да и од алувијалних наноса на овом терену има неколиких, који би се у случају своје повољне златоносности дали лако и корисно багерисати. Тако на пр. Стогазовачка река, почиње да се шири од Дрчиновца, одакле се и по имени овог села зове и ширина њенога корита достиже и до 200 метара. На десној страни ове реке не примећују се старији наноси све до Каличине, а одатле се приметно протежу и на тој страни у правцу ка Глоговцу, одакле управо низ Тимок и настају.

У Бучјанској реци корито се приметно шири још од лепенског атара, те се тако и оно јавља у повољној ширини за случај багерисања.

Поред ових местимичних приточица са нешто ширим коритом и дебљим наносом, овде се нарочито

чи то истиче алувијон Сврљишког Тимока, како по свом великом пространству тако и по својој дубини, — а без сваке сумње, није искључена вероватноћа, да и његова златоносност мора на се привући пажњу истражиоца у толико пре, што се у њега сливају све поменуте златоносне притоке.

По геолошком склопу кристаластог терена на оближњој области дуж српско-бугарске границе, кроз који су избиле разноврсне еруптивне стене, као на пр. око Иванове Ливаде, Алдинца, Градишта, Шарбановца и т. д., где се простира маса гранитоидних и трахитских стена, може се и а priori закључити, да је порекло овакога разноврсног материјала, који налазимо у старим наносима књажевачког басена, ту у тој области. Она је и иначе већ позната по својој рудовитости у сребровито-оловним, бакарним и визмутним рудама, а према златоносности секундарних творевина, које се данас јављају у виду ових старих наноса, и које из ње воде порекло, може се закључити, да је и она (та област) златоносна.

Јасно је дакле, да штудија ових старих наноса има непосредне вредности и значаја и за суседне пределе, на којима се налазе њихова примарна лежишта.

Најзад, интересно је за ове наносне терене поменути и тај факт, да су они за данас први у нашој земљи, који нам се јављају са златоносним старим наносима. А ако се испитним радовима у њима констатује и повољна садржина злата, они ће бити и по експлоатацији први, који ће се као такви у рад предузети.

На истражиоцу остаје, да даљим радом испита и све друге прилике и услове, који су потребни за евентуалну велику радиност на испирању злата из ових старих наноса.

Ресултати проучавања ових наноса упућују нас, да чинимо проматрања у овом смислу и на другим сличним наносима, којих има на много места у нашој земљи. Доцније ћемо се вратити на наносе ове врсте око Слатине под Столом и Глоговице под Д.-Јованом.

*2. Крива феја,*

у срезу пчињском, окр. врањском.

(искључиво право истраживања А. Озеровића, инд.)

Предео Криве феје спада у врло интересне крајеве наше земље како по свом географском и висинском положају, тако и по свом геолошком склопу и по својој рудовитости.

Налази се на самој српско-бугарској граници, а на прелазним висинама од 1400—1946 метара над морском висином.

Геолошки састав као и рудовитост његова на-  
говештавају се још на подножју његовом, у самој  
моравској долини — на алувиону Корбејевачке Реке,  
која кроз сред њега пролази. Ту се на први поглед  
примећавају ровови и хумке, као вероватни тра-  
гови стarih пралишта, слични онима, које виђамо  
у долинама Пека и Тимока. Нарочитим опажањем  
и испитивањем могао би се ближе одредити ка-  
рактер ових стarih радова, који несумњиво морају  
имати велике вредности за истражне радове на  
овом терену.

По овом алувиону налазе се валуци кристал-  
астих шкриљаца и гранита разних варијетета. По  
њима је Жујовић у својој Геологији Србије закљу-  
чио, да основу Криво-фејског терена чине кристал-  
asti шкриљци, а да кроз њих пробија гранит. У  
овом тврђењу није се преварио, јер доиста, при  
пењању уз овај брдовити предео, одмах од себе —  
врањске механе, виде се микашисти у подини; а  
изнад њих по висовима простире се гранитни маси-  
тив све до испод Бесне Кобиле на граници срп-  
ско-бугарској; исто пространство заузима и у правцу  
С—Ј од Првонека до иза Новог Села.

Кроз ове старе еруптивне пробијају млађе —  
трахитоидне стене, које сам запазио на коси, зва-  
ној Пашина Раван и у потоку код попове куће,  
у самом селу Криве феје. Оне се вероватно могу  
сматрати и као рудни доносиоци, јер се рудишта  
налазе у њиховој близини — у гранитним масивима.

Рудишта садрже сребровито оловне руде са извесном количином злата. Што је најинтересније она свуда у овом пределу задржавају један и исти правац, и то од И на З. По ономе, колико су истражним радовима откријена, може се узети, да она наговештавају појаву рудних жица; а пад је њихов скоро незнатан — негде на С. а негде на Ј. Дебљина рудишта варира од 5 до 40 см. Рудни камен (*Gangart*) састоји се из кварцне масе, која је на неким местима прожета доломитом, дијалогитом и калцитом, а од металних минерала налази се у главном ситно и крупно-зрни галенит у пратњи нешто пирита и халкопирита, а тек по кад-кад и сфалерита (цинкане бленде). Рудна стена (*Mutter-Gestein*) је врло силификована у непосредној близини рудишта, шта више, у толикој мери, да је потпуно деформисана.

Овде ћемо порећати све локалности, на којима су вршена истраживања:

1) Лескова Падина. Ту је израђен поткоп 7 метара дужине на једном галенитом влакну од 5 см. дебљине.

2) Рачин поток. Овде је рађено на три изданка.

а) на највишем раду израђено је 4. мет. поткопа — са рудним знацима;

б) на средњем раду израђен је усек од 8 м<sup>3</sup> — на истој појави и

в) на најнижем раду израђено је само 3 м<sup>3</sup> раскопа на једној незнатној импрегнацији рудној.

3). Пујина Долина. Овде су два рада.

а) горњи поткоп од 4 метра. На изданку су четири жиле рудне (*Schnüre*), од којих је најдебља 20—30 см. По правцу ових жила закључује се, да ће се оне на незнатном одстојању саставити у сплет (*Schaarung*);

б) доњи поткоп од 5 мет. дужине са две дебље рудне жице од по 20—30 см., чији правци такође наговештавају, да ће се и оне набрзо саставити. Висинска разлика између ова два изданка

износи око 30 мет, а одстојање око 50 мет. Правац пак горњег и доњег рудишта у главноме је И—З те по томе изгледа, да ће ово бити у ствари једно и исто рудиште. На овом нижем изданку налази се у рудном камену више каолинасте масе, те с тога овде и рад брже напредује. Несумњиво је, да ће се у продужењу ово рудиште много повољније отворити, јер се са поступним продирањем у брдо налази на већу дебљину рудишта. Испирањем се налази рудних зrnaца и у овој каолинастој маси; и кад се и ова урачуна у дебљину, добија се рудиште од пола метра дебљине.

4). Поток Станци. На рудном изданку у овом потоку који се показао у виду рудне импрегнације, урађено је врло мало, те тако још нема никаквих значајних ресултата.

Ово су довде биле локалности у правцу од З. на И. а у атару села Несврте — пред самом Кривом фејом. У атару пак села Криве феје рађено је у главноме на два места следећа:

5). Калеинско Присоје. На овом месту налази се коалинаста маса са галенитним зrnима у ко- мађу кварца. Израђен је поткоп од 9 метара без значајне промене. Оваква врста рудног камен (*Gangart*) даје вероватноће, да ће се у њему наћи на јачу рудну концетрацију.

6). Киселица Поток. Овде је иста појава као и у Калеинском Присоју, али са већом вероватно-ћом на налазак повољног рудишта отуда, што се потерани поткоп, који је израђен 10 метара креће управо ка једном галенитном изданку, који се види на површини у потоку, а за неких 7—8 метара одстојања од чела поткопа.

Сем ових радова рађено је у атару Криве феје у Краварнику са незнатним ресултатима, јер су се радови састојали искључиво у раскопавању (*Rösche*).

Најзначајнији рад налази се у близини Криве феје — у атару села Новог Села. То је место:

7). Радоњин Рид. Овде су два рада у потоку под наведеним именом:

а) нижи поткоп, дужине 9 метара и усек од 8 метара. Рудиште је дебљине 50 см. Оно се састоји из каолинасте масе прожете галенитним зрнima у комађу кварца, а у истој се пружају и галенитне жиле (*Schnüre*) по 20—25 см. дебљине.

б) виши поткоп — за 30 мет. више доњег, а на одстојању од 100 мет. од њега, израђен је 7 метара. На целој овој дужини види се јасно рудиште око 20 см. дебљине просечено. Но оно се разликује од доњега изданка у томе, што је овде рудни камен (*Gangart*) већим делом дијалогит и доломит, а кварц изостаје или се у мањој количини јавља — ма да се и оно креће у истом правцу И-З као и доње, те су несумњиво оба — само изданци једног и истог рудишта, што ће се потврдити тек тада, кад се доњим поткопом подиђе под овај горњи.

Као што се види, истражилац је за кратко време постигао лепе ресултате, а нарочито на оним радовима, као што су у Пујиној Падини и Радоњином Риду, на којима је више радне снаге употребио. Према томе, може се веровати, да ће ресултати идуће године бити још сјајнији, кад се на повољним рудиштима продужи непрекидна радња.

Рудна појава у овом крају за нас је од нарочитог интереса и по томе, што се она ту једино јавља у граниту, а сем тога, изузетно од осталих појава и са правцем пружања.

За ову појаву налазимо сличности у Шпанији на рудиштима у источном делу Сијере Морене, која је раније описана у „Рударском Гласнику“ од прошле године.

Слична рудна појава налази се још и у Француској и у држави Ути-у у Сједињеним Државама.

Од нарочитога је интереса поменути овде и оловни рудник у Мусулу, у Бугарској, који се на-

лази у непосредној близини овог истражног терена у Кривој Феји. Ово вреди учинити и због тога, што се овде рудиште не налази у граниту и ако је и оно са свима поређаним рудиштима у Кривој Феји несумњиво у тесној генетској вези. Оно је овде у филитима. Пружа се од И на З као и сва рудишта преко границе — у Кривој Феји, а појава није жична, но сочиваста, у којој су поједине рудне партије разне дебљине повезане у један рудни низ. Дебљина сочива достиже и 15—20 мет. а дужина и дубина варирају од 5—30 метара. Поред галеничните партије налази се с обе стране и ред цинкане бленде, која се одвојено прерива и експедује.

Рудишта у Кривој Феји, поред повољног изгледа који је добијен истражним радовима, добијају веће вредности суседством овог бугарског рудника, у коме се на лепој руди у велико врши корисна експлоатација, јер ова околност утврђује вероватноћу, да ће се и на нашој страни ускоро отворити формални оловни рудници, а судећи по самој појави и квалитету наше руде, — извесно и бољи од овог суседног. Сем тога, рудници на нашој страни биће и под много повољнијим приликама, но што је то случај код овог бугарског рудника. На првом месту — превоз руде биће много подеснији, јер се налази ближе и на повољнијем путу до Врањске Бање, као прве железничке станице, на коју се и руда из бугарског рудника превлачи, прелазећи преко наше земље транзито — по одобрењу српске владе. Друштво рудничко на овом бугарском руднику приморано је самим неповољним положајем свог рудника да овај превоз врши преко Србије, јер је ту преко границе у Бугарској терен скоро непроходан, ненасељен и пуст. Прво најближе село — Љуботна одстоји за нека 3—4 сата одатле, али до њега нема другог пута сем козијих стаза, а први најближи град је Ђустандил, до кога треба цео дан на коњу ићи. Исто друштво жали се и на конзервативну закон-

ску уредбу у Бугарској, која их и одвише омета. Само ради примера да наведемо пропис руд. буг. закона, по којему се рударским предузимачима не допушта, да узимају у рад стране поданике, већ се наређује, да раденици у руднику могу бити само домородци. Наравно, ово друштво под таквим и још другим тежим приликама не би ни опстало, кад би се свих законских прописа придржавало. Све потребе за рудник и домаће намирнице друштво набавља из наше земље, јер отуда нема одакле.

### *3. Метовница,*

у срезу зајечарском, окр. тимочком.

(просто право истраживања Владе Здравковића, инжињера и Колега).

Терен околине Метовнице и Гамзиграда састављен је из пространог андезитског масива. На њему се местимице наилази на карбонате бакра, који наговештавају бакарна рудишта; с тога су истражиоци и своје радове у главном управљали за овим појавама.

Један такан рад налази се до т. зв. Каменог Потока. То је поткоп 36. мет. дужине. Њиме је просечена најпре једна андезитска партија — до 16 м. дебљине, за тим 11 метара партија распаднутог андезита, а за овим је настao опет једар андезит. На профилу пак суседног, т. зв. Каменог Потока, кад се уза њу на више пође, види се чешће понављање ове распаднуте андезитске партије, које ће потерани поткоп, према правцу свога просецања доцније редом пресећи.

Како у поткопу, тако и у потоку, на свима овим цартијама распаднутог андензита виђају се трагови бакарних карбоната, ма да свуда изглеђају само као спорадична појава. Но ни распаднути андезит на разним партијама посматран, не представља један и исти хабитус, већ се код сваког од њих показује већи или мањи степен деформације.

И на осталим радовима истражилаца, који су раскопима вршени, а којих има на 5 разних места на коси изнад Метовнице, опажа се иста појава.

Надати се је, да ће се поступним радом у овом андезитском масиву наћи и на његов пропилитски варијетет, који иначе у свету на оваквим теренима игра врло важну улогу са своје богате рудовитости.

На учињених пет раскопа израђено је свега 100 куб. мет.

Северно од Метовнице, на даљини од десетак километара, нашли су истражиоци у т. зв. Дугачком Потоку на изданке сулфидне, бакарне руде — у самом поточном кориту. Ту су испитивали ову појаву једним окном од 7. мёт. дубине и једним просеком дуж речне обале на дужини од 20 мет., па су дошли до закључка, да је на овом месту вредно предузети и озбиљније истраживање, јер се руда са кварцем јавља са знацима формалног филона.

#### 4. Барајево,

у срезу посавском, окр. београдског.

просто право истраживања М. Влајковића, адвоката).

Терен села Барајева са геолошке стране сматра се као продолжење терена Љуте Стране, где већ од ранијега времена постоји рудник оловних и сребрних руда. И овде се протежу они исти кре-тацејски кречњаци са риолитним пробојима, који се у разним правцима и разним димензијама појављују. И овде су ове исте еруптивне појаве створиле прилике за образовање онаквих истих рудишта, каква видимо у Љутој Стани. Истина, у овом крају још нису никаква рудишта откривена, јер се истражни радови налазе тек у првој години простог права истраживања, али сви знаци, који се тамо могу запазити, уливају несумњиво уверење, да ће се и ту озбиљним истражним радовима отворити идентична рудишта са онима на оближњем руднику у Љутој Стани — Тапавцу.

Тако се и овде дају посматрати стари рударски радови са копином, у којој се налазе рудна зрнца састављена из галенита у пратњи пирита и

кад-кај сфалерит. Ове стаје раскошнег поређане су махом на контакту кречњака са риолитом, али несумњиво су оне довођене у везу и поткопним радовима из оближњих потока, јер се и ово даје закључити из местимичних усека по поточним странама, на којима су данас они представљени у облику угибања и увала.

Истражилац је отпочео један поток у Потоку „Врела“ у правцу ЈЗ—СИ. Повод отварању овога рада била је распаднута маса у кречњаку, која ја избила у облику жице, и у даљем терању овога поткопа, истражилац се држао истога знака, која је дубље у стени јаснији бивао. На дужини од 14 метара, до које је поткоп дотеран, овај рудни знак почео је показивати и рудовитости, која се састоји у врло разређеним искрама галенитним и нешто јачој концентрацији пирита. Распаднута камена маса испуњава једну формалну пукотину (вертикалну), која се шири до пола метра. У распаднутом материјалу, који је свакојако продукат суседног лапоровитог кречњака, пружају се жиле кварца и калцита са импрегнацијама пиритним. С једне стране пукотине јавља се т. зв. „салбанда“ а с друге уситњен материјал.

С друге стране брда тера се поткоп од стране рудничког предузећа у Љутој Страни, на сусрет овом поткопу у Врелима. Истина је дистанца између њих око једног километра, али вероватно, да се оба поткопа крећу на паралелним рудним зонама. Ово би се дало закључити већ и по тој околности, што је тим другим поткопом већ отворено рудиште.

Истражилац је предузимао и неке ситније раскопе у истом потоку, али без плана и значаја.

С обзиром пак на повољне изгледе у отпочетом поткопу, могло би се истражиоцу препоручити, да се за сада најпре и првенствено држи само рада у њему, не губећи из вида, да му рудни знаци морају непрестано и даље остати као меродавни за правац рада.

## Геолошке студије у Србији

Свуда у свету, данас се од геолошких проучавања захтевају практичне користи за многе индустриске гране и потребе. Али у рударству, геолошко познавање терена има понајважнију улогу. Геолози су позвани да нам у својим геолошким картама и профилима покажу састав земље, и да нам у првом реду указују на корисно камење и рудишта, која би се у појединим теренима налазила. Они опредељују границе угљених басена и њихову старост, као и пространство металних рудишта. На геолошким комбинацијама о стратиграфским и тектонским односима, а нарочито у тешким и компликованим приликама, често се заснивају многи пројекти рударских радова. Геолози испитују геолошке прилике у којима се поједине рудне појаве налазе, они их пореде са другим познатим рудиштима, расветљују њихову генезу и, трагајући за изданицима њиховим, опредуљују карактеристичне правце пружања и утврђују пространство рудних терена, а с тиме знатно припомажу упознавању практичне вредности њихове.

Испитати геолошки састав наших рудних терена, израдити њихову геолошку карту и определити пространство појединих рудних појава, врло је опсежан задатак. Како је за детаљна, теренска геолошка истраживања потребно вршити геолошка промратрања у долини скоро сваког потока, разгледати састав сваког брда и трагати за пространством сваког камена, без обзира на практичну вредност његову, а нарочито још кад се узме на ум, да је потребно геолошка проматрања у рудним теренима поступно проширити и на суседне нерудовите области, да би се детаљније упознали са геологијом целе Србије, онда је оправдано помишљати, да би и код нас, као што је случај по многим културним државама, и читаво једно надлештво са

знатним персоналом могло бити искључиво ради тога задатка установљено,

Господин Министар народне привреде својим решењем од 9. децембра 1905. године РБр. 2604 одобрио је да се за најближи период времена геолошка испитивања, с напред постављеним задатком, предузму на овим теренима:

1. *Бакарна рудишта у Источној Србији.* — С обзиром на постигнуте резултате у Мајданпеку и Бору, детаљна геолошка проучавања наших андезитских терена, у којима се ова бакарна рудишта појављују, истичу се на прво место. Она имају нарочитог значаја ради одредбе њихове узајамне везе и упознавања других нових рудишта. Сем тога, она имају интереса и у погледу на златна рудишта која се у овој области, с обзиром на тамошње златоносне наносе у многим потоцима и рекама, могу очекивати.

Исто тако, и геолошка проучавања на терену црвеног пешчара у јужној Србији, у коме су недавно започета рударска истраживања на изданцима бакарних рудишта, заслужују за први мах нарочитог интереса: ради ближег упознавања природе ових карактеристичних рудних појава и тачнијег опредељења њиховог пространства.

2. *Бакарна рудишта у Зајадној Србији.* — Геолошка испитивања извршиће се специјално на серпентинском терену у околини Планинице у ваљевском округу, где су налажене богате бакарне руде и трагови старих радова, али је природа самих рудишта, и поред неких ранијих радова од стране приватних истраживања, остала непозната.

3. *Златоносни терени у сливу Пека, Поречке реке и Тимока.* — Ова проучавања имају обухватити не само златоносне алувијалне наносе, него и све суседне терене, у којима би се могла постати примарна златна лежишта.

4. *Кречтајески угљени терени у Тимочком округу.* — С обзиром на новије резултате истраж-

них радова, ови су терени задобили знатно интересовање.

#### *5. Метална рудишта у области Копаоника.*

— Ова област имала је у старијем рударству врло значајну улогу, с тога је оправдано да се геолошке прилике тамошњих рудишта ближе проуче. Исто тако, и рудни терени у топличком и врањском округу готово су нам са свим непознати, и ако у овоме крају има знакова о некадањем рударству.

*6. Битуминозни терени у моравској и ибарској долини.* — Геолошке студије у нашим битуминозним формацијама имају нарочитог значаја, с обзиром на могућност појаве петролеумских терена у Србији. Овим студијама могло би се придржити и геолошко проучавање терена у крајинском кључу, које би у толико више имало интереса у погледу истраживања петролеумских терена, што се кључки терен непосредно везује за петролеумску зону у Румунији, и што румунски геолози, на основи својих студија, указују на могућност појаве петролеума у овој зони и дуж самог Дунава.

*7. Карбониферски угљени терен између Млаве и Пека.* — На овом терену запажени су на више места изданци каменог угља. С обзиром да је према досад извршеним, истина незнатним истражним радовима овде нађено више слојева угља, било би корисно, да се проучи и утврди пространство овог угљеног терена.

Потребно време за извођење овог задатка не може се у напред тачно определити; по нашој оцени могао би се овај задатак извршити за 5—6 година интензивног рада. За сада, констатујемо са задовољством, да је господин Министар народне привреде, усвајајући изложени програм, учврстио директиву геолошких радова, и ми бисмо, у интересу упознавања природе наших рудишта и израде детаљне геолошке карте наше отаџбине, желели, да се студије по овом програму предузму и изврше.

# МИНЕРОГЕНИЈА

## Постанак минерала у природи\*

од

Dr. Дим. Ј. Антуле.

„Die Natur ist nur eine Kunst in  
grösserem Maasstabe“.

Leibnitz.

*Задатак Минерогеније.* — У раније време познавање минерала заснивани је само на резултатима о њиховој природи из опсервације и хемијске анализе. По некад се још о каквој минералној супстанци могло рећи с којим је минералима уједињена, али се ретко кад могло и објаснити, како су ти минерали постали и на који је начин то њихово уједињење основано. Ако се издвоје она

- Литература: — Blum J. Die Pseudomorphosen des Mineralreiches. Stuttgart 1843, и додаци од 1847, 1852, 1863 и 1879-те године.  
 — Bischoff, Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie. II издање, Bonn 1863—66.  
 — Breithaupt, Die Paragenesis der Mineralien. Freiberg 1849.  
 — Daubré, Synthetische Studien zur Experimental - Geologie. Немачки превод од Gurlt-a, Braunschweig, 1880.  
 — Daubré, Les eaux souterraines aux époques anciennes. Paris.  
 — Daubré, Les eaux souterraines à l'époque actuelle. Paris, 1887.  
 — Doelter, Allgemeine chemische Mineralogie, Leipzig 1890.  
 — Geinitz, Zur Systematik der Pseudomorphosen (Tschermark, Mineralogische Mitteilungen. II књига, Wien, 1880.).  
 — Gumbel, Grundzüge der Geologie; Kassel, 1885.  
 — Lasaulex, Chemische Prozesse in der Geologie; — Die Gänge (Kenngott, Handwörterbuch der Mineralogie, Geologie unb. Paläontologie. Књига I. Breslau 1882).  
 — Lasaulex, Der Metamorphismus der Gestéine (у истом реџику, II књига, 1885).  
 — Meunier Stan., Les méthodes de synthese en Mineralogie. Paris 1891.  
 — Roth, Allgemeine chemische Geologie. Књ. I—IІ, Berlin 1879—90.  
 — Tschermak; Lehrbuch der Mineralogie; Wien. 1889.  
 — Volger, Studien zur Entwicklungsgeschichte der Minerälen; Цирих 1854. — Остали, више мање ускрдни извори биће у тексту наведени.

\* Да би смо шири круг наших читајаца упознали с основима из науке о постанку минерала, по нашој молби, г. Dr. D. Антула, рудар-геолог, ставио нам је на расположење један одломак из своге расправе о овој теми, коју је обрадио као своју тезу за проф. испит 1894-года, и ми га сада штампамо као рукопис из те године.

тајанствена, већином бескорисна истраживања о грађењу драгог камена, драгих метала и т. д. може се готово рећи да је минерална синтеза, кроз врло дugo време, била необраћивана. Тек почетком овог столећа, а нарочито у овој другој половини његовој, јавља се нова грана Минералогије, студија о постанку минерала — Минерогенија —, која ће бити предмет ових наших разматрања.

По познавање минерала врло је важно испитивање начина, по којима су минерали постали, а тако исто и испитивање услова, у којима су минерали образовани. Потребно је знати, да ли је овај или онај минерал постао на пр.: из каквог раствора у води или из какве растопљене масе, да ли је примарног порекла или је секундарни продукат различних измена на другим минералима. Минерогенија има, dakле, да испита и објасни све те разноврсне процесе, по којима се минерали у природи граде. Процеси, који се врше при образовању минерала, јесу у главном хемиски; њихова природа зависи од материје, која за образовање минерала служи, и од средине, у којој се ова налази. Доцније ћемо видети, да се минерали и вештачки, у лабораторијама, са свима својим хемиским и физичким особинама, које у природи имају, могу наградити. При свем том, не смемо помишљати, да се начин образовања једног вештачки награђеног минерала мора увек подударati с начином, на који је постао дотични минерал у природи. Минерогенија можи ће тек онда објаснити постанак каквог минерала у природи, ако буде видела рачуна о томе, како се тај минерал у земљиној кори јавља и ако буде познавала одношаје, у којима један минерал стоји према другим минералима. У својим закључцима о постанку минерала, Минерогенија се ослања исто тако и на геолошка факта, која се посматрањем утврђују, као и на резултате, који се изводе експериментисањем у хемиској лабораторији. Из овога је јасно, да ће генеза каквог минерала бити тек онда потпуно об-

јашњена и утврђена, ако се резултати о његовом постанку, добивени експерименталним путем, могу да примене и на геолошке прилике, у којима се дотични минерал јавља. У противном случају, ако се резултати експеримента не слажу са геолошким приликама, онда је по себи јасно, да је минерал у лабораторији награђен другом којом методом, а не оном, која би његовим геолошким приликама одговарала. Па како Минерогенија има да испита постанак минерала у природи, дакле, методе, које је природа за њихово образовање употребила, то је истраживање и познавање геолошких прилика, у којима се минерали налазе, врло важна контрола за лабораториске резултате.

И минерали, првично стални, подложни су изменама и променама, као и органски свет. Ако би, дакле, живот — промена био, то је и неоргански свет таковим животом обдарен. Могли би као разлику узети, да је органском свету нека тенденција к' релативном савршенству досуђена, докле у минерала ове немамо, већ неко кружно<sup>1</sup> промењивање материје из облика у облик, без икаквих уочљивих назнака ка савршенијему. Па како су многи минерали само различне стадије у серији ових промена, то је по себи јасно, да је за познавање минералне генезе врло важно испитивање њихових промена. — Из овога видимо, да је врло потребно испитати: како се минерали у кори земљине јављају, какви су им међусобни одношаји и како се промењују. Тек, кад су нам ове важне чиљенице минералне генезе познате, можемо срећи, да нам је и постанак минерала објашњен.

*Постанак земљине.* — Данас је утврђена истина, да је материја неизмерна, бесконачна. Из ове бесконачне праматерије, кроз бесконачно дуго време, поступним променама развила се данашња васелена са свима својим безбројним световима.

<sup>1</sup> Volger, loc. cit. стр. 12.

Природа материје остала нам је непозната. Ми не знамо, да ли је та исконска материја у првобитном свом стању била по сущтини својој једна јединица или је пак била састављена од више различних, познатих нам и непознатих елемената. Исто тако, ништа није познато о силама, којима је била изложена и о променама, које те силе на њој производише. — Узима се, да се ова васеленска материја мало по мало згушњавала и издвајала у веће или мање партије, које се око себе окретаху и од којих се позније, у току времена, образоваће засебни небесни системи. По Кант-Лапласовој поставци наш Сунчани систем, у који је и Земља увршћена, постао је постепеним згушњавањем једне такве маглине, која се протезала преко данашње Нептунове путање. У центру ове маглине, око којег се цела та маса окретала имамо почетак данашњег Сунца. Постепено овим окретањем одвајали су се прстенови од целокупне масе, који се после скупљају у веће или мање лопте, плавнете и њихове пратиоце — месеце. Хлађењем до-бијају ове одвојене масе, барем по површини, чврсту кору, дакле Сунце, због своје огромне масе, остале и даље усијано, да се полако лади и да буде центар, око којег се све друге планете окрећу. Опадање густине планета, што се више од Сунца удаљујемо може послужити као доказ, да је Сунце одиста централна маса, око које се остала окрећу. Најзад, облик земљине ротациони елипсоид, спљоштеност на половима за  $\frac{1}{200}$  земљиног пречника и растење температуре са дубином потврђују поставку, да је Земља некада могла бити у растопљеном стању.<sup>2</sup> — Ми прелазимо преко образовања првобитне коре земљине, која је постала у условима, који се после никад није поновише. Хемиски процеси, при очвршћивању земљине коре остали су изван домаћаја, нашег сазнавања, нарочито с тога, што су нам хемиска

<sup>2</sup> Roth, I. cit. III стр. 3—6.

средства на тако високој температури и тако великом притиску, као што хипотеза поставља, недовољно позната. Исто тако, не можемо ништа позитивнога извести и о оном времену, када се вода почела концентрисати на површини земљиној; њена садржина била је по свој прилици различна од данашње воде. Та је вода морала бити врзла, слана и кисела, тако да је могла имати већег хемиског дејства на земљину кору, но што га данашње воде имају. Позитивни резултати минерогенских истраживања датирају тек од оно доба, кад се организми јавише, кад су се прилике на површини земљиној више мање приближиле данашњим, тако да их на ове, у крајњој линији наших проматрања, свести можемо. Према томе, ми ћемо наша излагања започети тек са минерогенским појавама у чврстој кори земљиној, не разбирајући при том много о образовању саме земљине коре. Најпре ћемо се упознати са распоредом минерала у кори земљиној, а позније изучићемо главније методе, по којима се минерали у природи образују.

*Расподела минерала у кори земљиној.* — Као што је број елемената, који саставља нашу Земљу, а по спектралним анализама и целу вакциону, врло ограничен, — једва да прелази 60, од којих се, више од 20 јављају врло ретко у кори земљиној, то појамно и минерали, као агрегати елемената, нису подједнаке важности у саставу земљине коре.<sup>3</sup> Сразмерно мали број минерала саставља главну масу земљину, остали имају свим споредну важност. Тако од првих, јако разноспрострањених минерала, помињемо: калцит, кварц, фелдспат, лискун, хлорит, амфибол и. т. д.; сви се ови минерали налазе врло обилно у кори земљиној, а према приликама, у којима се образују, могу бити и врло различног постанка, — Други споредног значаја минерали или се налазе такође

<sup>3</sup> Lapparent, *Traité de géologie*, 1885, стр. 564,

често, али у мањим масама, или пак ретко и у незнатним количинама. Тако на пр: апатит је један такав минерал, који је врло јако распрострт, али се ретко налази у већим количинама. На исти начин распрострти су и т. зв. пигменти<sup>4</sup> стена; то су већином гвожђане руде, као: хематит, лимонит, магнетит, а поред њих, исту улогу врше и пирит и угљен. — Најзад, минерали, који се најређе појављују немају никакве важности по састав земљине коре. Од ових спомињемо криолит, који се налази врло ретко, ма да се, кад се нађе, јавља у дosta знатним количинама (као на Гренланду); хризоберил, еуклас и др. у опште су врло ретки минерали.

Минерали се не појављују без реда у кори земљинoj: опажено је, да се они по извесним принципима удружују.<sup>5</sup> Вернер је први запазио, да постоје неке сталне правилности у минералним асоцијацијама. Breithaupt,<sup>6</sup> је нарочито истакао, да минерална удруживања подлеже извесним, одређеним правилима, од којих је нека, на основу својих опажања, утврдио. Студију ових минералних међусобних асоцијација назвао је Брајтхаупт — минералном парагенезом. — Од великог је интереса изнети неколико важнијих резултата, који су у овоме правцу постигнути. Тако је Брајтхаупт запазио, да екзистенција неких минерала зависи од коејкисленције или преекзистенције каквог другог минерала. Зеолити се на пример јављају једино у друштву с вулканским минералима. Трахити, базалти и фонолити имају нарочито минералне врсте, које се у њима искључиво јављају. На пр. садрже нарочити амфибол, т. зв. базалтски амфибол, нарочиту врсту граната (меланит), затим нарочите врсте титанита и циркона. Исто тако, многи минерали зависе од екзистенције других минерала. Тако се близутит јавља само у присуству халко-

<sup>4</sup> Tschermak, l. cit. стр. 265.

<sup>5</sup> Volger, l. cit. стр. 16.

<sup>6</sup> Breithaupt, l. cit. стр. 2.

пирита. Али бива и обрнуто, да се халкопирит јави после других минерала; тако се халкопирит врло често образује после маркасита и борнита. Смитсонит се образује само поред калцита и т. д.

Брајтхаупт је даље приметио, да минерали извесних предела или какве геолошке формације имају са свим особиту физиогномију, која се лако може да запази и по којој би се појединим примерцима могло лако њихово порекло да нађе. Тако минерални агрерати у Норвешкој од амфибила, пироксена, епидота и т. д. имају некако тавну, затворену, меланхоличну боју. Међу тим, исти минерални агрерати из Пансилваније и Њујорка изгледају много отворенији и светлији. Исто тако, галенити и сфалерит у Фрајбергу састављају, заједно са пиритима, друзе тавног изгледа; док исти минерали у Енглеској (Cumberland и Derbyshire) имају живу сјајност и отвореније боје. — Најзад, код многих минералних агрерата нарочито еруптивног порекла, можемо у њиховоме саставу наћи потврде ове правилности минералних асоцијација.

Сва ова проматрања још су недовољна, да би се из њих позитивни резултати — закони минералне парагенезе могли извести. Закони, који би се могли предвидети, јесу поглавито хемиски<sup>7</sup>; њихова природа би, дакле, зависила од минералних супстанца и од средине, у којој се ове налазе.

Минерали, било да су усамљени, било да су више њих удруженi, појављују се у кори земљиног двојако: 1.) у хомогеним масама, као стene, које, управо састављају целу земљину кору; 2.) као минералне или рудне жице, које се јављају по стенама, у пукотинама или шупљинама њиховим, и то готово увек у далеко мањој мери; но што је маса једне стene.

*Састав и подела стена.* — У свакој стени

<sup>7</sup> Breithaupt I. cit. стр. 5.

разликујемо главне и споредне састојке. Главни састојци управо образују стену, они се у стени морају налазити: а споредни су од мање важности, и немају готово никаквог утицаја на битност саме стene. Поменули смо већ, да су минерали изложени разним секундарним процесима, који их промењују у другу минерале; ови се процеси врше и онда, кад се минерали у стенама налазе. Такви минерали, који у стенама постају под утицавом секундарних измена, зову се метаморфни састојци стена.

По броју главних састојака разликујемо стene просте и сложене; према томе, да ли је стена поглавито састављена од једног или више главних састојака.

По начину постанка, стene могу бити: еруптивне, седиментарне и метаморфне. Прве воде своје порекло из дубине земљине; друге су продукти седиментације или таложења из воде или ваздуха; последње пак постају различним секундарним процесима на претходним стенама. — Како је за Минерогенију од особитог значаја постанак стена, то ћemo се у следећем прегледу њиховом послужити деобом стена, која је на њиховом различном постанку заснована.

Еруптивне стene јесу очврсле растопљене масе, које су кроз пукотине у кори земљине продирале. Начин њиховог постанка истоветан је с образовањем лава по данашњим вулканима. Еруптивне стene појављују се у громадама, под којим именом разумемо масе неправилног облика; за тим у жицама или складовима; по некад граде купаста брда; плоче и сливове.<sup>8</sup> Важно је приметити, да је хоризонтално простирање еруптивних стенаично мање од простирања седиментарних стена, али им је за то вертикално простирање много веће, јер се еруптивне стene пружају до непознате дубине. За еруптивне стene је карактеристично, да

<sup>8</sup> Жујовић, Петрографија, 1899. стр. 9.

не показују никакве стратификације ; оне су већином кристаласти агрерати, састављени од већих или мањих кристала разних силикатних минерала. Кварц, фелдспат, лискун, пироксен, амфибол, оливин, магнетит и т. д. поглавито саслављају еруптивне стене. У свама поменутим минералима преовлађује силиција и алуминија, а после њих на прво место долазе метални оксиди, почев од калијума до гвожђа.<sup>9</sup>

Код већине еруптивних стена, које су, као данашње лаве, избијале растопљене на површину, микроскопским испитивањем доказано је неколико фаза у њиховом очвршћивању (консилидацији). Потјамно је, да ће понајпре очврснути минерали, који се најтеже топе, као: апатит, циркон, магнетит, леуцит, аугит и т. д. — ти минерали састављају т. зв. прву консилидацију. За тим се из растопљене масе издвајају већи кристали биотита, амфибOLA, фелдспата, кварца и т. д. — ово би била друга фаза консилидације. Најзад, постепено очвршћује и стакласте, аморфна маса — магма, у којој се, кад више кад мање јављају микроскопски кристалићи — микролити, као и несавршени кристали т. зв. почети кристализације<sup>10</sup> — кристалити.

Седиментарне стene образују слојеве једно на друго наслагане, који заузимају веће или мање пространство. Дубина ових слојева није неопредељена, као што је то случај код еруптивних стена, већ је ограничених димензија, и радовима у рудницима или тунелима и при дубинским бушевњима често пута се наилази на доње границе седиментарних стена. Слојеви седиментарних стена нису увек правилно наслагани ; често бива, да су они извијени и од сваке руке испретурани из својих првобитних положаја разним покретима у кори земљиној. — Седиментарне стene су од малог интереса по Минерогенију ; оне су поглавито продукт механичног наслагања суспендованог материја.

<sup>9</sup> Lapparent l. cit. стр. 568—70.

<sup>10</sup> Жујовић, Петрографска Минералогија 1887. стр. 13.

јала у води или ваздуху. Према томе и разликују се двојаке седиментарне стене: једне воде своје порекло од материјала, који се из воде таложи, а друге су ваздушног — еолског порекла. Састав седиментарних стена врло је прост, то су махом кречњаци, доломити, глинци, гипс, анхидрит, кварцит и различни конгломерати.

*Метаморфне стene.* — Као што споменујмо, ове стene постају под упливом разних секундарних процеса, који се на седиментарним или еруптивним стенама врше. У главном су два утицаја, који ове процесе производе, па према томе разликујемо и двојаке метаморфне појаве. Прву групу састављају метаморфни појави, који се производе дејством еруптивних стена на стene, кроз које продиру. Ово су т. зв. контактне метаморфозе. — Друга група метаморфних појава производи се променама, који се врше под упливом атмосферских агената, т. зв. атмосферилија (поглавито вода, а затим ваздух и мраз).

Ми ћemo ове метаморфне појаве доцније детаљно испитати. За сада ћemo још поменути, да се на контактима као метаморфни минерали понајчешће налазе силиције, било безводне, као кварц, или са водом — опал. За тим се јављају безводни силикати алуминије, који често пута врло лепо кристалишу, као: андалузит, дистен, силиманит, фибролит, а поред ових на контактима се јављају и хидратисани силикати алуминије, као: глина, каолин и т. д. Сем ових минерала, на контактима се најзад налазе разне комбинације силиције и алуминије с оксидима гвожђа, калције, магнезије и мангана,<sup>11</sup> које су представљене разноврсним изоморфним гранатима. — Продукти метаморфозе под упливом атмосферилија поглавито су хидратисани силикати магнезије, који се групишу око талка и серпентина, за тим се појављују глина и каолин, као хидратисани силикати алуминије и т. д.

<sup>11</sup> Lapparent, I. cit. стр. 569.

*Минералне жице.* — Чврста земљина кора није једноставна; у њој се стварају разне пукотине, које су често пута испуњене минералима. Такве пукотине називамо минералним жицама.

Образовању минералних жица у кори земљиној обично претходи образовање пукотина, које су у различним стенама на разне начине, по броју, постанку и димензијама представљене. Неке су пукотине производ земљиних покрета; друге воде своје порекло од подземних вода; неке су опет својствене самој стени и т. д. У опште узев, разликујемо двојаке силе, које производе пукотине у кори земљиној. Или су то унутарње, молекуларне силе, које су, dakле, у самој стени, или су пукотине производ спољних сила, које немају никаквих веза са самом стеном. Lasaulx<sup>12</sup> назива прве: ентокинетичне или унутарње, а друге ексокинетичне или спољне сile.

Ентокинетичне сile састоје се поглавито у молекуларним променама и њиховим кретањима. По томе, можемо разликовати двојаке унутрашње сile: 1. хемиске и 2. физичке. Хемиским дејством наступају молекуларне измене, које производе у стенама пукотине, јер се при тим изменама густина стена промењује. Тако анхидрит и кристаласти деривати анхидрита, који се, упијајући воду, у гипс промењују, увећавају своју запремину и на тај начин у њиховој маси постају многобројне пукотине, које, у крајњој линији, одговарају кристалографским трасама цепљивости. — Физичким дејством наступају појави контракција у стенама; и то постају услед испарања или хлађења. За пукотине образоване контракцијом услед испарања имамо примера у речном муљу, а за други случај за пукотине услед хлађења, можемо као пример узети топионичке трскве.

Ексокинетичне, спољне сile, које стварају пукотине, такође су разноструке. Тако услед теже

<sup>12</sup> Lasaulx (Kenngott), I. cit. I. стр. 487—89.

производе се разни покрети у слојевима земљи ним, који стварају веће или мање пукотине. На исти начин и притиском се стварају пукотине, управо притисак није ништа друго но дејство теже. И у кори земљиној вертикална и радијална гравитација може да се промени у хоризонталну и тангенцијалну силу, па према томе и пукотине имају различне распореде и правце у стенама. Најзад савијањем и торзијом постaju такође пукотине у стенама, чим се граница еластичности дотичне стene пређe.

По димензијама и облику разликују се више врста пукотина. Ми се не можемо упуштати у специјалнија описивања њихових разноликих облика. За наша минерогенска проматрања бићеовољно што је до сад о њима речено.

Пукотине у кори земљиној могу бити тројаким материјалом испуњене: Или се у пукотине излива каква еруптивна маса, која образује еруптивне жице, или су пукотине испуњене минералима, то су минералне жице и најзад, у пукотинама се може налазити наносни материјал<sup>13</sup> — наносне жице.

Еруптивне жице по својем саставу и постанку не разликују се од масивних еруптивних стена. Детаљнијом студијом њиховом бави се Петрографија; ми ћемо их се дотицати, када се присуством ових стена условљује постанак каквих минерала.

Минералне жице врло су важне по минерогенска испитивања. Студијом минералних жица испитаћемо постанак минерала, који се у њима налазе. На овај начин упознаћемо се и са главним природним методама, при образовању минерала, што је, у исто време, главни задатак Минерогеније.

Наносне жице више су геолошког значаја и немају важности по образовање минерала у природи.

*Методе образовања минерала у природи.* — За образовање минерала, природи стоје многобројна

<sup>13</sup> Tschermak, I. cit., стр. 271.

средства на расположењу, која она од сваке руке укршћа и изменењује. Ми ћемо нарочито истаћи неколико метода, које су најглавније и око којих се групишу све остале. Минерали постају у природи у главном на ова четири начина: 1. таложењем из раствора; 2. очвршћивањем из растопа; 3. сублимацијом гасова или паре и 4. метаморфозом других минерала.

Обично се минерали деле још на: примарне, чији је постанак директан и секундарне, кад постају под упливом разних процеса, који се врше на другим минералима. Оштрих граница међу овим минералима немамо, јер је у неким случајима сумњиво, да ли имамо какве примарне или секундарне творевине. *Tschermak*<sup>14</sup> наводи, да примарни минерали постају, кад каква минерална материја из покретног тесног или гасовитог стања у чврсто стање прелази; на пр: кад гипс из каквог воденог раствора кристалише. *Doelter*<sup>15</sup> увршћује у секундарне творевине и те минерале, који из раствора постају; ово је гледиште донекле оправдано, али постаје незгодно, кад се буде повела реч о секундарним изменама тих „секундарних“ минерала. С тога ћемо ми, по Чемаковој дефиницији, узети, да су минерали, који се образују: из раствора, из растопа или сублимацијом — примарне творевине; остали би минерали били секундарног порекла.

### I. Образовање минерала путем таложења из раствора.

Минерали се врло често издвајају у природи као талози. Минерални талози по своме постанку могу бити: хемиски или механични, према томе да ли су минералне честице биле растворене, или је талог постао од суспендираних честица дотичне минералне супстанце, које се из воде, у извесним приликама, таложе. По неки талози по-

<sup>14</sup> *Tschermak*, I. cit. стр. 284.

<sup>15</sup> *Doelter*, I. cit. стр. 212.

стају на оба начина у исто време. Сем ових хемиских и механичних талога могли би разликовати још и талоге, који су продукти органске акције; то би били т. зв. фитохемиски<sup>16</sup> талози. У следећем, ми ћemo једно за другим да прегледамо сва ова три начина.

### *1. Механични талози.*

Суспендоване минералне материје немају осбитог значаја по образовање минерала. Управо, при овим механичним талозима и немамо минералних стварања, већ једино постепено наслагање минералних одломака, који мало по мало образују велике масе на кори земљиној; те масе познате су под именом: седиментарне или кластичне стене. По материјалу, његовој структури и осталим му петрографским особинама, разликују се неколико врста ових стена, чије набрајање нема никаквог интереса по Минерогенију. Механично таложење минерала врло је често удружене са извесним хемиским процесима, као што се и обрнуто, у хемиским талозима може наћи механичних акција. Тако су многи механични седименти слемљени каквим цементом, који се хемиским путем из воденог раствора издвојио. Да ли је баш, заиста, цеменат хемиским путем сталожен, може се тек онда потврдити, ако се за цеменат као на пр: за  $\text{Ca CO}_3$  посигурно зна, да је у води растворан. У мешовите седименте могли би на овај начин уврстити све контгломерате, јер су ови обично калцијум — карбонатом слемљени. Кречњаци, пешчари, лапорци, контгломерати и бречије јављају се у свима геолошким формацијама, и постају готово искључиво таложењем суспендованог материјала.

Механични талози врше се нарочито у рекама, језерима и морима. По изворима ретко се кад образују талози ове врсте; јер извори обично не

<sup>16</sup> Roth, I књига I. cit. стр. 532.

садрже суспендованог материјала у довољној мери за грађење ових седимената. За речне талоге ваља нам приметити, да што се река више приближује своме ушћу, то су јој и седименти финијег зрна. У своме горњем току, реке, имајући већу брзину, могу да понесу и веће комаде, које од својих обала или из својих корита одваљују. Ово се комаде постепено, у даљем току реке, дотерује, глача и најзад у толикој мери смањи, да од првобитног шљунчаног материјала добијамо песак или још финији муљ.

Реке односе грдан материјал у море. Да бисмо имали представу о том великом ерозивном дејству река, споменућемо пример, који је Бишоф<sup>17</sup> навео: Рајна, Елба, Дунав и Рона, које најмање  $\frac{1}{800}$  део своје масе чврстих састојака садрже, односе за 8000 година толико материјала, колико за једну годину воде у мора излију. На овај начин, ако се време од 8000 година геолошки схвати, можемо разумети постанак оних грдних седимената, који се јављају готово у свима геолошким епохама. Распоред језерских и морских седимената зависи такође од брзине воде. Најкрупнији материјал налази се најближе обали, где је и кретање воде обично највеће, а постепено, што се иде даље од обале, бива све ситнији, тако да је у највећим дубинама, где је и кретање воде најспорије, у најфинији муљ претворен.

Механичних талога имамо најзад и из ваздуха. У ваздушне талоге рачунамо ове седименте: вулкански туфови, глиновити и песковити наноси под именом леса, киша и снег. -- Ваља нам још поменути, да при образовању свих механичних седимената најглавнију улогу има тежа.

## 2. Хемиски талози или образовање минерала из раствора.

У талозима из раствора или хемиским талозима, вода има најважнију улогу. Већина мине-

<sup>17</sup> I. cit. I стр. 288.

рала растворава се у води, а нарочито у води с угљен-диоксидом. Нели минерали не растворавају се сасвим, алиј им се по неки од њихових састојака растворава и тада наступају појаве, које су под именом распадања минерала познате. Из минералних растворова добијамо талоге, кад наступе услови за таложење. Тако, кад се температура смањи, одваја се један део растворених материја као талог. Исто тако талози постају, ако се растворавајући агенс удали, или му се количина смањи. Затим оксидацијом или редукцијом било растворавајућег агенса или саме минералне супстанце; у додиру са чврстим телима и најзад електролизом — у свима тим случајима, растворене минералне супстанце могу да се таложе. Талози могу бити кристалasti или аморфни, што зависи од минералне супстанце, која се таложи и од средине, у којој се таложење врши.

Објашњени су хемиски процеси за све минерале, који се растворавају у води или у води са угљен-диоксидом, а тако исто и у натријум-хлориду, затим у расгворима алкалних и земно-алкалних сулфида. За све ове случајеве, опитом се успело да изведу процеси растворавања и таложења. Roth назива ове растворове минералним растворима првог реда.<sup>18</sup> У растворе другог реда увршћује Roth минералне талоге, за које немамо јасног објашњења нити опита. Тако за многе минерале и неке псевдоморфозе минералне, чији је постанак из воденог раствора очвидан, немамо објашњења хемиских процеса при њиховом образовању.

Врло је важно приметити, да из ма каквог раствора постали талог не мора у истом раствору растворан бити; јер се у растворима врше компликоване хемиске комбинације, које често пута искључују могућност растворавања. Ово ћемо најбоље објаснити примером. Тако из раствора у води са угљен-диоксидом сталожени калцијум-карбонат опет

<sup>18</sup> Roth, I. cit. I књига, стр. 532.

се раствора у води с угљен-диоксидом, докле сулфид гвожђа, који се од раствореног гвожђа сулфата редуцира органским супстанцама, у таком једном агенсу (вода + CO<sub>2</sub>) није растворан. Исто тако калијумови минерали налазе се врло много у природи и лако се растворавају,<sup>19</sup> док се калијумова јединења у изворској води, као и у речној језерској и морској води, у врло малој мери налазе. Последњи пример, у исто време показује, да су могућне различне модификације између материја, које су у води растворене и оних, кроз које вода противче.

Растворени минерали проносе се водом од једног места на друго, и таложење није ограничено на месту, где је минерал растворен био. Ако у раствору имамо више од једне минералне супстанце, то и у талогу може бити више минералних супстанца. — После ових општих напомена о таложењу минерала из раствора, приступићемо детаљном разматрању појединих минералних растворних средина. Минерали се у главном издвајају: из подземних и изворских вода; из река и језера и из мора.

*a. Образовање минерала из подземних вода о по изворима.* — Познато је, да вода испарава из мора, река, језера и т. д. и да се као водена пара понова сконцентрисава и пада на површину земљину као киша, снег, град и др. Атмосферска вода нија хемиски чиста, она садржи готово све састојке атмосферске у промењеној размери. Описано је, да атмосферска вода садржи знатније количине угљен-диоксида, но што се овај у атмосфери налази. Исто тако, примећено је, да атмосферска вода апсорбује мање азота, а више кисеоника, тако да је количина азота у ваздуху, који је вода апсорбовала, много мања, но што је размера азота у атмосфери. Угљен-диоксид апсорбован у води, у размери према апсорбованом кисеонику ваздушном, износи <sup>1/19</sup> део кисеоника, докле у атмосфери није

<sup>19</sup> Roth, I. cit. I књига, стр. 438.

више од  $\frac{1}{525}$  дела целокупног кисеоника ваздушног заступљен. Према томе у кишној води има угљен-диоксида у размери према кисеонику 28 пута више, но у ваздуху. Овај резултат постаје јаснији, ако напоменемо, да вода 16 пута јаче апсорбује угљен-диоксид него кисеоник.<sup>20</sup> Ето и на овај начин могло би се хигијеничарима објаснити, зашто се угљен-диоксид, који се производи респирацијом, горењем и другим процесима, не може да нагомила у атмосфери у већим размерама. — Атмосферски ваздух садржи, као што је познато, 79% азота и 21% кисеоника. Поред ових главних састојака има још променљиве количине водене паре (највише може је бити до 1,88%) и угљен диоксида 0,03%. Кишна вода, пак, по Вајмарт-овим анализама, садржи апсорбованих гасова у овој размери: 33,8% кисеоника, 64,5% азота и 1,8% угљен-диоксида.

Кишна вода једним својим делом понова испари, други део отече у потоце, реке, језера и т. д. а трећи понире у земљу и саставља т. зв. подземне воде, чија је улога по постанак многих минерала од велике важности. Састав кишне воде, која у земљу понире, не остаје непромењен; вода у својем подземном току својим кисеоником оксидира органске материје, при чему се ослобађа угљен-диоксид, који се у води апсорбира. Количина апсорбованог угљен-диоксида у води непрестано расте, докле јој се количина слободног кисеоника непрестано смањује, јер вода оксидира, поред органских материја, још и многе минерале, који су само у кори земљиној распрострти, као пирит, магнетит, силикати гвожђа и др.<sup>21</sup> Овако пресићена угљен-диоксодом вода понире дубље и дубље у слојеве земљине, где својим угљен-диоксидом производи велика хемиска дејства. — Агенци, којима вода на минерале или њихове агрерате дејствује, нису само кисеоник и угљен-диоксид. Она садржи

<sup>20</sup> Bischoff, loc. cit., I књига, стр. 203.

<sup>21</sup> Tschermak l. cit., стр. 280.

још и органских, нарочито биљних материја, које врше редукцију многих минерала. Тако одузимају кисеоник фери-оксиду и претварају га у феро-оксид. Ако узмемо у обзир, да са дубином и температуром расте, за тим да вода може доћи у додир и са гасовима, који из дубине земљине потичу, онда ћемо моћи разумети ону велику хемиску улогу воде при образовању минерала. Најзад и притисак има неке важности при растварању минерала у води, само његово дејство није довољно испитано.

Вода не продире само кроз пукотине и шупљине у кори земљиној. Она пројима и саме стене, где продире и у ситне пукотинице и финије поре. Шта више вода се по некад налази и у капиларним просторима између кристала или делића у каквој аморфној маси. Продирање је воде олакшано ако су кристали већи, као: у крупнозрнастим гранитима, сијенитима, трахитима и т. д. Па и у једром базалту посматрана је вода у ситним капљицама.<sup>22</sup> Често пута у самој базалтској маси, која није подложна спољним утицајима, налазе се отворено-жуте мрље од хидрата гвожђа, што ће рећи, да је, образовањем овог хидрата на рачун гвожђа оксида, ипак потврђено присуство кисеоника и воде. Отуда се може објаснити, зашто се базалти налазе врло често у распаднутом стању. Ове појаве распадања испитаћемо на другом месту, за сада ћемо само напоменути, да се стене поглавито распадају под хемиским дејством воде.

Сама вода и помоћу поменутих агенаса, од којих је најважнији угљен-диоксид, може да раствори многобројне минерале. Тако у чистој води, на обичној температури и притиску, растварају се многи хлориди<sup>23</sup> (нарочито  $\text{Na Cl}$ ,  $\text{Mg Cl}_2$ ,  $\text{K Cl}$ ,  $\text{Ca Cl}_2$ ), затим сулфати ( $\text{Ca SO}_4$ ,  $\text{Na}_2 \text{SO}_4$ ,  $\text{K}_2 \text{SO}_4$ ,  $\text{Mg SO}_4$ ), од карбоната растварају се по мало:  $\text{Ca CO}_3$ ,  $\text{Na}_2 \text{CO}_3$ ,  $\text{Mg CO}_3$  и т. д. Присуством

<sup>22</sup> Bischoff, I, cit. I књ., стр. 209.

<sup>23</sup> Tschermak, I, cit. стр. 280.

угљен-диоксида растворавање у води врло је само повећано. Браћа Rogers<sup>24</sup> доказали су експерименталним путем, да вода, засићена угљен-диоксидом, растворава, поред побројаних минерала, још и многе друге силикатне минерале. Шта више, они су успели да докажу, да се у чистој води многи, теже растворљиви минерали растворавају, ако вода дуже време на ове минерале дејствује. Да би се испитала растворљивост каквог минерала у води, ради се овако: Минерали се добро утуцају, а затим се у једном филtru преливају водом. Процеђена вода испараја се до сува, и остатак ће бити растворена минерална супстанца, која се после квантитативно анализира. Ове се операције најпре врше са водом без угљен-диоксида, а после са водом, која је засићена угљен-диоксидом. На овај начин браћа Rogers успели су да растворе ове минерале: калцедон, леуцит, лискуне, многе фелдспате, турмалин, хиперстен, хорнбленду, оливин, азбест, талк, хлорит, серпентин и т. д. По овоме је јасно, да се сви ови минерали и у природи могу у води растворати. — Шта више, у по неком случају не сме се закључити, да је нека минерална супстанца нерастворљива у води и у природи, ако нашим реагенсима, после испаравања, не можемо да докажемо, да је минерална материја растворена. Често пута, при врло слабим растворима, наши наше реагенси издају и онда вальа поставити, да је вода, дејствујући у природи можда хиљадама година, мало по мало успела, да дотичне минералне супстанце раствори и даље однесе. Према томе изгледа вероватно, да се сви минерали, изузев можда само злато и платину, растворавају у води.<sup>25</sup> У опште вальа приметити, да растворљивост каквог минерала зависи од природе и концентрације агенса растворавања, за тим од температуре и притиска, по том од трајања дејства и најзад од природе

<sup>24</sup> Bischoff, I. cit. I књ., стр. 215.

<sup>25</sup> Bischoff, I. cit. I књ., стр. 219.

материјала, т. ј. да ли је он у кристалима или је у већим или мањим комадима.

Подземне воде избијају на површину као извори. Изворске воде су са свим промењеног састава. Атмосферска вода не садржаваше ништа друго од страних материја сем ваздушних састојака, докле изворске воде садрже разне минералне материје, које је вода у своме подземном току растворила. Врло различни узроци условљују количину минералних састојака у изворским водама. Тако локалне геолошке прилике утичу врло много на састав извора. Воде у кречни теренима садрже обично много више минералних састојака него у силикатним. Осим тога, од веће или мање количине апсорбованог угљен-диоксида у води, који је, као што видесмо, најважнији агенс растворавања, зависи, да ли ће вода растворити више или мање минералних састојака. Из овога је јасно, да је састав подземних вод, а по томе и изворских водама, врло променљив и зависи од локалних прилика. По неки извори садрже врло много минералних састојака, то су: минерални извори; док неки извори имају незнатну количину минералних материја — то су т. зв. обични извори (пијаће воде). — Најзад, и температура извора није подједнака. Температура извора зависи од дубине, до које је подземна вода допрла. Ако је температура извора виша од средње годишње температуре његове околине — топли извори, онда и вода са веће дубине избија. У противном случају, кад је температура изворске воде нижа од средње годишње температуре околике — ладни извори, онда је и дубина, до које је подземна вода допрла, мања.

Пошто смо на овај начин испитали циркулацију воде, која тако важну улогу има при образовању минерала, и пошто смо се у кратко упознали с њеним дејством на средину, кроз коју протиче, можемо приступити разматрању минералних творевина, које се из воденог раствора из-

двајају. — Ми смо видели, да атмосферска вода, у својем подземном току, може својим агенсима многобројне минералне супстанце да раствори. У промењеним приликама, као што нам је познато, кад се температура смањи, испарањем воде или губитком угљен-диоксида, таложе се те растворене минералне супстанце било по пукотинама у кори земљиној, било око извора на површини земљиној. Минерали сталожени по пукотинама и шупљинама у слојевима земљиним образују минералне жице,<sup>26</sup> с којима ћемо се доцније упознati. Најпре ћемо испитати појаве таложања око минералних извора; овде се оне најбоље посматрају; ту се најбоље види, како и незнатне промене у концентрацији раствора, температури или у раствореним минералним супстанцама изазивају разноврсне талоге.

#### *a. Минерални извори*

Талози минерални по изворима зависе од хемиског састава минералних вода. У опште, по хемском саставу минерални извори могу бити различни, па према томе су и њихови талози разног састава. Тако је Daubrée извео по хемском саставу следећу класификацију извора:<sup>27</sup>

1. *Хлоридни извори.* Ови садрже нарочито нарочито натријум-хлорида, а има их и са калцијумом и магнезијум-хлоридом.

2. *Хлороводонични извори.*

3. *Сулфидни извори.*

4. *Извори са сумпорном киселином.*

5. *Сулфатни извори.* Најчешћи су извори са калцијом сулфатом, а после ових долазе извори са сулфатима: натријума, магнезијума, алуминијума, гвожђа, а јављају се и са комплицираним сулфатима.

6. *Карбонатни извори.* У овим изворима најважнији је калцијум-карбонат, поред којег се могу

<sup>26</sup> Tschermak, I. cit. стр. 273.

<sup>27</sup> Daubrée, Les eaux souterr. à l'époque actuelle. II, 1887, стр. 35—37.

јавити и карбонати натријума и гвожђа, као и други комплицирани карбонати. Карбонатни извори садрже врло често, у већој количини слободног угљен-диоксида и тада се називају киселе воде.

*7. Силикатни извори.* У овима је понајважнија чиста силиција.

Деоба ових минералних извора не може бити прецизна, нарочито с тога, што има извора мешовитог састава. Такви се извори често пута обележавају и по минералним саставцима, који су у мањој мери растворени, само ако је њихово присуство по медецинске цељи корисно. Тако већина сулфидних извора, као на пр.: у Пиринијема садржи обично врло мало сулфида према раствореним хлоридима, сулфатима и карбонатима. — Ми ћemo се упознати редом са свима овим различним врстама извора и њиховим минералним продуктима. При томе обратићемо нарочито пажњу на изворе, који су највише заступљени и по којима се издвајају минерали у већим размерама.

*Хлоридни извори.* — Врло много извора садрже раствореног натријум-хлорида. Количина његова је променљива и варира почев од степена засићења, до врло мале количине, да се ни доказати не може, као што је то случај код неких пијаћих вода. На много места у Немачкој, Француској и Тиролу, по овим хлоридним изворима, врши се експлоатација соли од најстаријих времена. Поред натријум хлорида често се налази калцијум- и калијум-хлорид. Најзад, у хлоридним изворима могу бити растворени: алкални сулфиди; за тим сулфати натријума, калцијума и магнезијума, и карбонати натријума и калцијума. — Неки хлоридни извори одликују се нарочито великим количином хлорида калцијума или магнезијума.<sup>28</sup>

Свде вала уврстити и неке блатне вулкане — салзе, по којима се врло често депонује на-

<sup>28</sup> Daubrée, Les eaux souterr. II. 1887. стр. 38.

тријум-хлорид. Оваке се салзе јављају у Италији, Сицилији, Криму, Кавказу, Јужној Америци и т. д.<sup>29</sup>

*Хлороводонични извори.* — Ови се извори јављају само по вулканским пределима. Хлороводонична киселина нарочито се издваја по вулканским фумалорама на Етни и Везуву. Овде је она удруженана са сумпорном киселином, и то у променљивим размерама. Тако је 1855—56. год. у киселим парама са Везува на 100 кубних сантиметара нађено 3,54 гр. хлороводоничне и 0,05 гр. сумпорне киселине; док иста запремина течности у другим приликама садржаваше: хлороводониче киселине само 1,481 гр. према 0,299 гр. сумпорне киселине.<sup>30</sup>

*Сулфидни извори.* — Мали је број извора, који садрже сулфиде у већој размери. него остale чврсте састојке. Најчешће у њима доминира натријум-сулфид, а по некад и калцијум сулфид.

*Извори са сумпорном киселином.* — Слободна сумпорна киселина јавља се, осим по фумаролама, још и у многим другим изворима, где по некад доминира над свима осталим минералним састојцима. Тако неки извори у Канади садрже у једном литру воде, од 6 гр. минералних састојака, 4,29 гр. сумпорне кисесине.

Као што се из састава до сад описаних извора види, њихова је улога при образовању минерала од споредног значаја. Минерални талози по овим изворима незннатни су. Већина од тих минерала, нарочито хлориди, издвајају се из мора и језера у много већим размерама, што ће мо на другом месту испитати.

*Сулфатни извори.* — Врло су чести сулфатни извори. После карбонатних извора они се најчешће јављају у кори земљиној. Из сулфатних вода таложе се поглавито гипс и сумпор. Нама је из ранијег познато, да састав минералних извора може бити мешовит, да се на пр.; у каквом карбонат-

<sup>29</sup> Neumayr, I. cit. 1887, стр. 382.

<sup>30</sup> Daubrée, I. cit. II. 1887, стр. 46—49.

ном извору могу и сумпорна јединења налазити. Према томе, јасно је, да се и из таквих минералних извора могу поред карбоната још и гипс и сумпор издвајати. Тако се сумпор, заједно са гипсом, таложи из многих извора, који поред других састојака садрже сумпор-водоник. Многи складови сумпора, који се у кори земљиној налазе, могли су постати таложењем из извора, или каквих већих сумпоровитих басена. Тако сумпорне слојеве, који се пружају преко знатног дела Јужне Сицилије, сматра *von Mottura*<sup>31</sup> као формације из водених резорвоара, који садржавају: калцијум-сулфид, сумпор-водоник и калцијум харбонат. По њему, ова су јединења била редукована органским супстанцама. Исто тако, северно од села Чиргата у Источном Туркестану, налазе се уклупци од гипса и сумпора у кречњаку; постанак ових уклубака могао би се takoђе објаснити таложењем из сумпорних извора.

Из сулфатних извора издваја се, осим гипса, још и Глауберова со ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ), а у омањим количинама и сулфати: магнезијума, алуминијума и гвожђа. По некад се јављају извори у којима последњи сулфати преовлађују. — Овде варља споменути, да се многи метални сулфиди издвајају из извора, који садрже њихова растворена јединења, а поред ових и разне сулфате. Тако се пирит ( $\text{Fe S}_2$ ) таложи из извора, који садрже гвоздена органска јединења и сулфате. Исто тако пирит се издваја органским супстанцама и из извора, који имају калцијум-карбонат и феро-сулфат.

*Карбонатни извори.* — Хемиски чиста вода растворава врло мало карбонате. Али кад вода садржи угљен-диоксида, као што је случај са свима подземним водама, претвара их у киселе карбонате, бикарбонате, који се у води врло лако растворавају. Растворени бикарбонати издвајају се понова, чим се угљена киселина из воде удали. Ово бива испаравањем воде или кад бикарбонатна вода

<sup>31</sup> *Lasaulx*, I. cit. 1882. I. стр. 132.

дође у додир са ваздухом; при томе вода узима ваздуха, отпушта угљен-диоксид, и карбонат се издваја као талог. На овај начин постају они, често пута врло моћни депозити по изворима и потоцима, који су у науци под разним именима познати: кречни туфови, травертин и бигар. Истим овим путем постају и пећинске кречне формације: сталактити, сталагмити и сига.

Кречњака има врло много у слојевима земљиним, и како га вода у присуству угљене киселине врло лако растворава, то су и извори с калцијум-карбонатом врло јако рас прострети. Већина пијаћих вода садржи калцијум-карбоната, кад у већој, кад мањој количини.<sup>32</sup> — Из кречних извора таложи се калцит или арагонит, што зависи од концентрације раствора и температуре.<sup>33</sup> Питање, кад се издваја ромбоедарски калцит, а кад ромбични арагонит, није на чисто изведену. Из тога, што се ова два, диморфна минерала често пута на једном истом месту налазе, можемо закључити, да врло мале и незннатне промене могу у једном случају произвести издвајање калција, а у другом издвајање арагонита.<sup>34</sup> У опште може се узети, да степен концентрације и температура раствора, својим варијацијама, утичу на таложење час једне, час друге врсте ове минералне супстанце. Изгледа, да се арагонит најчешће јавља по топлијим изворима, где може достићи знатнију моћност, ма да му је иначе рас простирање у природи много мањег размера. — Топли карлсбадски извори у Чешкој и данас издвајају арагонит у разним облицима. Минерални талози најбоље су изучени по тако зв. лековитим водама, ма да је овде, из разних обзира, проматрање отежано.<sup>35</sup> Од интереса би било изнети анализе карлсбадских извора, који су нарочито добро проучени. Из ових

<sup>32</sup> Daubrée. *Les eaux souterr. II* 1887, стр. 59.

<sup>33</sup> Gümbel, I. cit. 1885, стр. 304.

<sup>34</sup> Lasaulx, I. cit. 1882, I стр. 130.

<sup>35</sup> Doepler, I. cit. 1890, стр. 224.

анализа видећемо: како се у једном извору могу многобројни минерални састојци да налазе и како се минерално таложење врши.

Температура карлсбадских извора достиже 73°. Количина растворених минералних састојака износи 5,4%.<sup>36</sup> Међу раствореним минералним супстанцима налазе се понајвише сулфати натријума и калијума, докле сулфати калцијума и магнезијума нису никако заступљени; затим у дosta знатним количинама налазе се: натријум-хлорид и натријум-карбонат. У много мањој мери, само 0,29%, заступљен је калцијум-карбонат; остали карбонати представљени су још у много мањој сразмери. Сем тога хемиским реагенсима доказани су:  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , као и минималне количине фосфорне киселине, алуминије, калције, магнезије, силиције, а затим и следећи елементи: Na, K, Ba, Sr, Fe, Cl, J, Br, F, S, Bo, Sb, As, Au, Cu, Cr, Zn, Ko, Ni, Ti и најзад неке органске материје. Дакле, ови карлсбадски термални извори садрже на 30 разних елемената.

И ако се у овим термама налази мала количина калцијум-карбоната (0,29%), опет се калцијум-карбонат одмах таложи, чим се вода олади, а нарочито испарањем угљен-диоксида, услед чега се производи снижавање степена засићења, а тим се и таложење подстиче. Калцијум-карбонат таложи се као бигар, који је поглавито састављен од арагонита, а садржи по мало и калцита. Кристали ових диморфних минерала ретко се образују, јер овде, вештачки удешено, брзо отицање воде смета њиховом образовању. Таложење кречњака у карлсбадским изворима бива тако брзо, да се предмети, остављени у води, за кратко време превуку кречном навлаком, — окамене.<sup>37</sup> У сталоженим кречним масама виђају се често пута утисци од различитих делова биљака и остаци од животиња. У карлсбадском бигру има 96—97% кречног карбо-

<sup>36</sup> Lasaulx, I. 1882, стр. 131.

<sup>37</sup> Neumayr, Erdgeschichte, I. 1887, стр. 554.

ната, остало долази на гвожђана јединења (лимонит, сидерит) и друге састојке, међу којима се нарочито налази гипс, затим Глауберова со, целестин, барит, флуорит, кварц и нешто мало бакра, олова и злата.<sup>38</sup>

Из карлсбадских извора издвајају се врло често кугласти или пизолитски облици с концентричном структуром. Ови постају, кад се кречна материја тајложи око страних тела, нарочито око зрнца песка, или око каквог гасног (обично  $\text{CO}_2$ ) или ваздушног меура; у последњем случају ове су куглице шупље. — Хохштетер је израчунао, да карлсбадски извори таложе дневно 1440 килограма бигра, што годишње износи нешто преко 500.000 килограма.

Неки карбонатни извори поред калцијум-карбоната садрже и феро-карбонат у већој количини растворен, тако да се из њих и сидерит може издвајати, при чему вальа поставити, да кисеоник није имао учешћа. Иначе би се, у присуству кисеоника, феро-карбонат оксидисао у више оксиде гвожђа, и као фери-хидрат или лимонит сталожио.<sup>39</sup> Постанак сферо-сидејита, који се у каменом и мркому угљу налази, могао би се објаснити јаким редуктивним дејством угљен-диоксида: фери-оксид редуцира се угљен-диоксидом у феро-оксид, а овај се у води једини с угљеном киселином и гради феро-карбонат. — Како је присуство кисеоника често пута неизбежно, то се лимонити или фери-хидрати образују оксидацијом карбоната. Можемо напоменути, да се лимонити издвајају и на други начин, директно из воде, под упливом организама, који под упливом слободног кисеоника оксидирају сталожене феро-оксиде и претварају их у фери-оксид или лимонит. Овај последњи процес врши се нарочито по баруштинама.

*Силикатни извори.* — Силикатни талози:

<sup>38</sup> Daubrée, *Les eaux souterr. aux époques anciennes* 1887 стр. 304.

<sup>39</sup> Lasaulx, I. cit. I. 1882. стр. 134.

ових извора нису доволно испитани. Можда је овоме узрок, као што вели Doepter,<sup>40</sup> што силикатни извори нису, у исто време, и лековити извори. По силикатним изворима нарочито се таложи силиција, која може бити или аморфна или кристаласта, што зависи од прилика, у којима се таложење врши. Многи топли извори, а нарочито гејзери (Исланд, Народни парк у Сједињеним Државама, Нови Селанд и т. д.) издвајају силицију у великим масама. Поред силиције по тим изворима таложе се још и компликованији силикати, нарочито минерали из групе зеолита, а тако исто и калцијум карбонат (калцит или арагонит). Најзад, да споменемо, да и силикатни извори у своме току могу да прожимају, инкрустирају органске материје, нарочито биљне делове. На овај начин постаје т. зв. окамењено дрво, које се, dakле, скаменило од сталожене силиције у самом дрвету.

#### *б. Минералне жице.*

*Состав минералних жица.* — Познато нам је, да се у земљиној кори из различитих узрока стварају пукотине, нарочито пак у оним партијама њеним, које су изложене јачим тектонским покретима. Ове пукотине, као што смо раније видели, могу бити испуњене каквим наносним материјалом и образују наносне жице, или је у њих продрла каква еруптивна стена, базалт, порфир, трахит и др. — еруптивне жице, или су најзад испуњене каквим минералима — минералне жице. Већина минерала налази се по последњим пукотинама, минералним жицама, с тога је за Минерогенију од особитог интереса студија тих минералних жица.

С практичног, рударског гледишта разликују се по саставу двојаке минералне жице: рудне и „камене“<sup>41</sup> жице.

<sup>40</sup> Doepter, I. cit. 1890, стр. 223.

<sup>41</sup> Назив неподесан, употребљен за време, док се бољи не нађе.

У рудним жицама јављају се корисни минерали. Тако се у њима по некад находе метали у чистом стању, као злато, сребро, бакар. Већина пак рудних жица обично је испуњена металним сулфидима, а нарочито сулфидима олова, цинка, антимона, живе, сребра, бакра и гвожђа (галенит, сфалерит, антимонит, цинобер, аргентит, халкосин и пирит). Осим ових простих сулфида налазе се и сложени сулфиди, као што су прустит, тетраедрит и т. д. По неки се метали јављају као оксиди, на пр.: калај и гвожђе (касiterит и хематит). Најзад се по рудним жицама налазе и разна друга метална јединења, али се ова много ређе појављују. Тако се у рудним жицама налазе метална јединења са селеном, телуром и арсеном, затим разни хлориди, фосфати и арсенијати.

Камене жице испуњене су минералима, који су у Економији као некорисни обележени. Главни минерали, који ове жице састављају, имају особине камења. Међу њима најчешће се појављује кварц, који често пута, сам самцит, образује читаве серије минералних жица; иначе се кварц налази и у многим рудним жицама. Тако је кварц редован пратилац златних и калајних руда. Поред кварца, у каменим жицама јако су распрострањени и карбонатни минерали (калцит, доломит и сидерит) а затим барит и флуорит.<sup>42</sup>

У опште узев, састав минералних жица може бити врло променљив. Многе жице испуњене су само једном минералном супстанцијом, као што је: кварц, калцит, барит и т. д. Али има жица, у којима су удружени по неколико разних минерала. Шта више у неким жицама јављају се минерали с врло различним хемиским и физичким особинама, тако да је тешко објаснити и разумети прилике, у којима су ти минерали на једном истом месту и у исто време образовани. Код Пшибрама у Чешкој поред дијабазних жица, које пробијају ар-

<sup>42</sup> Daubrée, Experiment. Geologie, стр. 20.

гилошисте и пешчаре, јављају се минералне жице испуњене овим минералима: кварц, сидерит, галенит, тетраедрит, сфалерит, халкопирит и калцит.<sup>43</sup> На западној падини Авала, поред жица кварцтрахита, налазе се ови минерали у рудним жицама: сребровити галенит, сфалерит, пирит, арсенопирит, халкопирит, аксинит и гранат.<sup>44</sup> Из ових примера и још пуно других, које бисмо могли навести, види се да минералне асоцијације или минералне парагенезе по жицама могу бити врло различне. При свему том, као што нам је познато, запажена је нека правилност у минералним асоцијацијама, само што су досадашња опажања недовољна, да се поставе закони минералне парагенезе. Студија парагенезе по минералним жицама има својег интереса за Минералогију, Геологију и Хемију, а нарочито је од особите важности по рударство у опште.<sup>45</sup> Познавањем одношаја и прилика, у којима се минерали стварају, задобили бисмо у исто време и рационалније методе за истраживање руда, које би биле засноване на законима минералне парагенезе. Исто тако, врло је важно испитивање промена, којима су минерали по тим жицама изложени. Гу и парагенеза полаже највећу вредност, јер је врло важно знати релативну старост, а с тим и узајамну везу поједињих минерала у њиховим асопијацијама по минералним жицама.

По томе, што се минерали, који састављају рудне и камене жице, међу собом укрштају и граде жице мешовитог састава, то онда ове рудне и камене жице нису стрзго одвојене. С тога се ми, у нашим даљим излагањима, нећемо много придржавати ове поделе, која је иначе само с практичног гледишта заснована.

*Постанак минералних жица.* — Вода у своме подземном току растворя многе минерале,

<sup>43</sup> Tschermak, l. cit. стр. 275.

<sup>44</sup> Жујовић, Геологија Србије, I. 1893., стр. 42.

<sup>45</sup> Breithaupt, l. cit. 1849. стр. 6.

које таложи делом по пукотинама и шупљинама у стенама а делом, као што смо видели, око извора, кад на површину избије. У тим пукотинама, које могу бити различног облика, налазе се врло лепо очувани кристали, обично од таквих минерала, који околну стену састављају. Тако се у кречњацима налазе по пукотинама калцитни кристали, који су постали таложењем калцијум-карбоната из воденог раствора. На исти начин налазе се кристали доломита у доломитским стенама. Па и у еруптивним стенама, на пр.: базалту, мелафиру, и др. налазимо на минералне творевине, које постају под утицајем воде с угљен-диоксидом на те еруптивне стене. Тако постају друзе од зеолита по алвеолама многих еруптивних стена. За неке случајеве имамо и директних проматрања, као за нефелин, који се образује из нефелина у фонолиту. Исто тако, јасно је издвајање шабазита из фонолита и т. д.<sup>46</sup> У другим еруптивним стенама јављају се по пукотинама кристали епидота, турмалина, аугита и др. који су на исти начин из инфилтрационих вода сталожени. На послетку, и по многим шкриљцима налазе се многобројне друзе разних минерала, а нарочито ових: адулар, горски кристал, апатит, хлорит, лискуни, албит, турмалин, епидот — сви ови минерали воде своје порекло из силикатних раствора, који су распадањем гнајса и шкриљца постали, а нарочито растворењем фелдспата, кварца, андалузита, хорнбленде и аугита. Од свију минерала, који се по пукотинама у исконским шкриљцима јављају, најчешће се налази кварц. Ово често јављање кварца објашњава се тиме, што се силикатни раствори под утицајем угљен-диоксида распадају, и при томе се силиција као слободна издваја.

Сви, до сад поменути минерали, а по томе и минералне жице, које они састављају, издвојени су, дакле, дејством инфилтрационе воде на стene, кроз

<sup>46</sup> Doelter, I. cit. стр. 225 и след.

које она противче. По томе, може се рећи, да су ове минералне жице образоване — латералном секрецијом.

Многи се минерали на овај начин из стена издвајају, али има минерала, који се никако или врло ретко јављају, ма да би иначе по своме саставу могли бити заступљени у минералним жицама. Тако се аортит не налази никако у минералним жицама, докле је албит врло чест; гранат се ретко јавља у рудним жицама, па и кад су оне у шкриљцима, где је тако обилно заступљен. Ово исто важи за магнетит, спинеле, андалузит, топаз, биотит и др.

Из тога, да се горе поменути минерали, који се по минералним жицама јављају, таложе на обичној температури и притиску, може се с вероватношћу закључити, да необразовање других минерала, гранат, аортит, биотит и т. д. бива због недостатка у великом притиску и високој температури.

Латералном секрецијом издвајају се, поред побројаних минерала још и многи метални сулфиди, међу којима ваља споменути пирит и халкопирит, који се, као што смо видели, и по изворима таложе.

Карактеристична је веза неких минералних, а нарочито рудних жица с еруптивним стенама. По неке минералне жице, кио калцитне, кварцне и др. жице, продужују се, без промене у саставу, из стene у стену, док су друге, нарочито рудне жице, зависне од еруптивне стene у којој су, и при прелазу у какву другу стену оне губе овај или онај минерал. Тако на пр.: златне кварцне жице губе своје злато при излазу из трахитних стена. Према томе је јасно, да и постанак ових последњих жица мора стајати у узрочној вези са самом еруптивном стено, кроз коју пролазе.<sup>47</sup>

С друге стране, многе минералне жице спуштају се врло дубоко у кори земљиној, тако да по

<sup>47</sup> Tschermak, l. cit. 275.

свој прилици воде своје порекло из дубљих слојева земљиних. Према овоме на први мах могло би се помислiti, да су минерали, који те жице састављају, постали на сличан начин, којим се и еруптивне стене стварају, дакле асцензијом својих растопљених елемената или пак, да су образовани сублимацијом својих састојака. Међу тим многа факта с којима ћемо се мало после упознati, показују, да у ствари није тако.<sup>48</sup>

Најпре пада у очи, да распоред минерала у многим жицама не одговара ни најмање њиховој топљивости и испарању. Тако на пр.: кристали кварца налазе се често пута изнад галенита и флуорита, што не би могло бити, да су ти минерали из растопа или каквом сублимацијом образовани. Исто тако, с тим процесима никако се не слаже сукцесивно наслагање њихових конститутивних минерала, које се виђа код већине минералних жица. Шта више, у многим жицама налазе се бречијасте конкреције, а тако исто и конкреције с правилном концентричном структуром, које много опомињу на сличне формације по кречним изворима. — И сукцесивни, нараштајни слојеви на кристалима потврђују њихово порекло из воденог раствора. На послетку, у тим рудним жицама јављају се минерали, као што су: барит, флуорит, калцит, кварц, за које је, што ћемо позније видети, сублимијација сасвим искључена.

Па како се главни минерали, који улазе у састав минералних жица, могу налазити и изван жица, и то у приликама, које допуштају само влажни пут за њихово образовање, — онда је вероватно, да се и у минералним жицама на исти начин образују. И заиста, многи минерали, који састављају већину минералних жица, сталожени су у седиментарним стенама из својих водених растворова, дакле, на исти начин, којим и те стene

<sup>48</sup> Daubrée, *Les eaux souterr. aux époques anciennes*. Страна 71 и след.

постају. Тако су кварт, барит, целестин, флуорит, пирит, лимонит, сидерит, галенит, сфалерит и многи други метални минерали сталожени у разним седиментарним стенама, где неки од њих, нарочито гвоздене руде, образују читаве складове.

Водено порекло многих од поменутих минерала потврђује се њиховим савременим стварањем по басенима неких данашњих извора. Тако је Daubrée на дну једног римског бунара у Бурбонском купатилу нашао велики број медаља од бронзе и месинга, на којима су се, под дејством термалне воде на металне састојке у бронзи, образовали разни кристалисани минерали, као: халкосин, халкопирит, филипсит и тетраедрит. Исто тако у овим изворима дејством термалне воде образује се из олова — галенит, а из гвожђа — пирит. Сви ти минерали по термалним изворима имају исте карактере, као у рудним жицама, те по томе и њихова генеза не може бити различна.<sup>49</sup>

Напослетку, Séagnet је произвео директну синтезу свију главних минерала, који састављају минералне жице, из њихових водених растворова. Резултати, које је он постигао, потврђују нам најбоље, да су минералне жице из водених растворова образоване. — Тако је Séagnet у затвореним цевима, на високој температури (200°) и притиску, из водених минералних растворова наградио следеће минерале: кварт, сидерит, магнетит, смитсонит, барит, пирит, сфалерит, антимонит, халкопирит, арсенопирит, миаргирит, прустит и хематит.

Из свега овог можемо извести закључак, да минерали у рудним жицама постају из водених растворова и по процесима, који се врше по термалним изворима. Исто тако, односно порекла минералних састојака, који жице испуњују, из досадањих проматрања видимо, да постоје два разна тумачења: теорија латералне секреције, по

<sup>49</sup> Daubrée, *Les eaux souterr. des époques anciennes*, стр. 78.

којој минерали у жицама из околне стене произилазе, и асцензионна теорија, која поставља, да минералне жице воде своје порекло из дубине земљине. И једна и друга теорија поставља, да су минерали у жицама издвојени из водених растворова, само што теорија латералне секреције узима да су они инфильтрационим водама из еруптивних стена сталожени, док асцензионна теорија претпоставља, да су минерали, асцензионим изворима или у по неком случају ексхалацијом из дубљих слојева, непосредно донесени и по пукотинама сталожени.<sup>50</sup>

Теорију латералне секреције засновао је Sandweiger. По овој теорији, као што споменујмо, еруптивне би стене издавале материјал за минералне жице, који би се латералном секрецијом издвајао и по довољној концентрацији у жицама сталожио. Заиста, још је Forchhamper приметио, да минерали еруптивних стена садрже редовно мале количине олова, бакра, арсена, антимона, визмута, кобалта и баријума, дакле све елементе, који улазе у састав рудних жица. Ова теорија налази своје потврде и у вулканским ексхалацијама, јер се у њима налазе исте ове материје. Исто тако, као што нам је познато, код врло многих руда запажена је тесна веза с извесним типовима вулканских стена, као што је то случај са златним и сребрним рудама. У овом случају изгледа, да рудне жице могу једино постати испирањем или латералном секрецијом из стene, у којој се налазе.<sup>51</sup> На послетку, латералном секрецијом врло се згодно објашњава и постанак оних рудовитих минерала, који се налазе само у распаднутим стенама, а који одмах престају, чим се пређе у једру стenu.

Међу тим ова теорија латералне секреције не може да објасни постанак многобројних минерал-

<sup>50</sup> Doeiter, I. cit. стр. 227.

<sup>51</sup> Lassaulx, Die Gänge, I. cit. I. стр. 505.

них жица на једном месту. У овом случају изгледа, да се богаство минералних жица може пре објаснити каквом минералном асцензијом, дакле, непосредним образовањем, него ли секрецијом из околне стене. Тако аргилошисти и гроваке у Харцу у својим разним минералним жицама садрже: олова, бакра и цинка, али изгледа невероватно, да богаство рудних жица у тим слојевима почива једино на латералној секрецији поменутих метала. Нарочито је за ово тумачење неповољно, што распаднути слојеви горњих нивоа, који би представљали њихове испиране партије, не показују никаквих одношаја с рудовитим састојцима у минералним жицама. Неки заступају мишљење, да ће овде бити оба процеса, и латерална секреција и асцензионо испуњавање, заступљена.

Могућност комбинације између оба процеса доказује се и савременим стварањем неких минералних жица. Врло инструктиван пример ове комбиноване акције имамо у т. зв. Сулфур-Банку, који се налази у калифорниским обалским ланцима. Сулфур-Банк је састављен од распаднутог аугитандезита. По свима пукотинама његовим јавља се силиција која је у већој дубини измешана са цинабаритом и пиритом. У најгорњим слојевима налази се сумпор хематит и магнетит.

Испод овог андезитског банка налазе се стрмо нагнути пешчари и шкриљци. У широким пукотинама њиховим налазе се бречијасти складови од шкриљаца и пешчара, који су шљамом и глином слемљени. Шљам је још врео и кроз њега продиру алкалне и солфатарне термалне воде, а тако исто избија и водена пара са сумпор-водоником, угљендиоксидом и борном киселином. Овде се врши тапажење разних металних сулфида, а нарочито цинобера и пирита. Простори између појединих фрагмената по неки пут су сасвим испуњени овим сулфидима.<sup>52</sup> У том случају, на први поглед из-

<sup>52</sup> Neumayr, Erdgeschichte II стр. 783.

гледа, као да имамо прео собом цинабаритске нодуле, али када се ове разбију, онда се у њима налази увек стеновито језгро. Поред цинабарита и других металних сулфида из ових вода се таложи и силиција у свима видовима консолидације од гелатинозног стања, до у облику калцедона. Карактеристично је, да се слободан сумпор никако не издваја, док се одмах у близини налази врло обилно у базалтским стенама.<sup>58</sup>

*Le Conte* и *Rissing*, први су испитали генезу ове минералне жице. Они су овде издвојили две категорије хемиских акција: 1. примарне акције, које произистичу из дубљих слојева и производе се подземним алкалним водама; 2. секундарне акције произведене киселим водама, које се од површине инфильтрирају.

Да видимо сад, како они објашњују постанак минерала, које мало час прегледасмо. По хемиским анализама, асцендентне алкалне воде садрже знатну количину сулфида и карбоната натријума и амонијака, а нарочито имају много угљен-диоксида, сумпор-водоника и борне киселине. Ове воде на својем путу на више растварају силицију, која се у стенама налази и односе је, док се стene, лишене на овај начин силиције, распадају и своде на једну масну глину, обояну оксидом гвожђа. Силиција пак, пење се с водом ка површини, где се због хлађења и умањеног притиска таложи по пукотинама као гелатинозна навлака, која постепено губи своју воду, и мало по мало претвара се у калцедон.

Исте алкалне воде морају садржавати у раствору и металне сулфиде, а специјално цинабарит. *Becker* је, у осталом, својим експериментима доказао присуство растворених металних сулфида у овим водама.

Простим хлађењем термалних вода, сулфид живе таложи се потпуно: овим се објашњава, зашто у Сулфур-Банку метална жива није нађена. Конста-

товано је, да се цинабарит таложи у исто време са силицијом. По некад је обмотан силицијом, да се никако и не види. Неки пут је опет наизменично наслаган са силицијом и покрива зидове у пукотинама.

Исто тако, и пирит се налази на свима дубинама растурен у стени. Генеза овог пирита може бити тројака: или је био растворен у асцендентним водама, а по том сталожен као и цинабарит, или се је образавао реакцијом алкалних сулфида на гвожђевите силикате стена, а специјално лава, или се најзад могао образовати редукцијом сулфата-гвожђа под утицајем органских супстанца. Изгледа, да је први начин у Сулфур-Банку заступљен; јер не само да се пирит налази обилно испод лава, у пешчарима, који су сасвим лишени других гвожђевитих јединења, већ га још налазимо да алтерира са силицијом и цинабаритом у талозима по пукотинама, тако да је очевидно, да се из једног и истог раствора депоновао с овим минералима.

Поменули смо, да се слободан сумпор никако не налази поред ових сулфида.<sup>54</sup> Да би овај факт објаснили, треба да се сетимо, да се сумпор издава из сумпор-водиника по изворима у присуству атмосферског кисеоника, који оксидише сумпор-водоник, при чему се сумпор изолује. Из овога излази, да се сумпор у већим дубинама не може издавати; јер ту недостаје ваздушни притицјај већег размера. По овоме је јасно, што Сулфур-Банк у својим горњим слојевима, који су изложени атмосферској акцији, садржи заиста слободног сумпора. Издавање сумпора представља нам акцију атмосфере, по томе атмосферска акција допира у Сулфур-Банку само до слојева, у којима се слободан сумпор налази. Овде нам дакле, формација сумпора служи као критеријум за опредељење граница атмосферске акције.

У десцендентним, инфильтрационим водама има слободне сумпорне киселине, која постаје потпуним

<sup>54</sup> Lasaulx, Die Gänge I. cit. I стр. 514.

сагоревањам сумпор-водоника. Оксидацијом пирита производи се сулфат-гвожђа, а овај даје разне оксидационе продукте гвожђа. Напослетку, сумпорна киселина нагриза стене, кроз које вода протиче, и гради алуминијум-сулфат, а заостаје слободна силиција, која је као прах и беле боје. Цела површина андезитског банка претворена је у овај прах, у коме се местимице налази још нераспаднуто андезитско комађе.

Из овог објашњења шоменутих научника видимо, да Сулфур-Банк садржи одиста полигене творевине, и то: с једне стране цинабарит, пирит и силицију, као продукте асцендентних вода, а сумпор, алуминијум-сулфат и силицију с друге стране, као производе десцендентних инфильтрационих вода.

Досадашња наша разматрања о генези минералних жица, казују нам, да при стварању њиховом вода има најважнију улогу. Из њених се раствора издавају готово све минералне жице. Изузетак чине неке минералне жице у вулканским пределима, које се ексхалацијама разних гасова и пара производе. Исто тако, она нам показују, да минерални састојци у жицама могу бити двојаког порекла: из дубине земљине или из њених површинских слојева. Асцензијом минералних састојака стварају се нарочито метални минерали, који образују рудне жице. Десцензијом њиховом или из инфильтрационих вода стварају се нарочито камене жице (*Gangarten*) или се образују сталактити, као што је случај по већим шупљинама и пећинама у кречним стенама.

#### *в. Образовање минерала у рекама и језерима.*

Кад је реч о рекама и језерима увек ваља разликовати двојаки материјал у њима: један део чврстих састојака је растворен, а други је слободан и суспендован у води. Размера ових чврстих састојака је променљива према годишњем добу. Зими има више растворених састојака него нера-

створених, јер тада је обично земља покривена снегом, те нема оних бујних потока, који би такав, нерастворљиви материјал доносили, Лети је на против, количина суспендованог материјала — талога, много већа, пошто је тада створена могућност, да се материјал у већој мери нанесе.

Суспендовани материјал, као што смо код механичног таложења видели, нема особите важности по Минерогенију. Довољно ће бити, ако напоменемо, да су разне врсте пешчара, које се по обалама и на ушћу река налазе, поглавито образоване таложењем овог суспендованог материјала. — Од растворених минерала у речним водама налазимо следеће: калцијум-карбонат, магнезијум-карбонат, силицију, калцијум-сулфат, магнезијум-сулфат, калијум-сулфат, натријум-сулфат, магнан-оксид и фери-оксид, а много ређе јављају се и ови: натријум-хлорид, магнезијум-хлорид, натријум-карбонат и неки хидрати.<sup>55</sup> Сви побројани минерали могу се из речних вода таложити, кад познати нам услови за то наступе. Најчешће се по речним талозима налази калцијум-карбонат, који обично образује кречни туф, јер се кристали због знатне брзине речне воде не могу образовати. После  $\text{Ca CO}_3$ , у рекама се понајчешће таложи гипс такође као аморфна маса. Остали побројани минерали могу се налазити у талозима, али редовно у малим количинама. Могућне су и разне комбинације међу раствореним минералима, као што смо раније видели, ну испитивања ових компликованијих хемиских процеса у минералним растворима још су недовољна, да бисмо их могли и објаснити. Ми ћемо овде навести, да се таквом једном комбинацијом издава доломит из речних вода и неких терма, у којима се налази  $\text{Ca CO}_3$  и  $\text{Mg CO}_3$ : Сâm процес грађења доломита изгледа, да до данас није објашњен.

Слатководна језера садрже готово исте са-

<sup>55</sup> Roth, I. cit. I књига стр. 537.

стојке, које и реке, према томе и њихови минерални талози су више-мање подједнаки. Али има т. зв. сланих језера, која садрже у већој количини растворене хлориде, те већ по саставу одступају од речних вода, код којих смо видели, да су хлориди у незнатној мери заступљени. Тако у оној великој корутини у Астраханским Степама постоји мноштво таквих сланих језера, која годишње депонују грдне количине куњске соли. Број језера у овом некадашњем дну морском непрестано расте, данас износи преко 2000. То су обично округласти или елиптични затворена језера; просечна им величина износи 9000—12.000 стопа у обиму. Својом величином од свију других нарочито се одликује Касписко и Аралско Језеро.<sup>56</sup> Сва ова језера добијају своју со од сланих река и потока, који се у њих уливају. Ови последњи, потоци и реке, пак узимају со из сених складова или и из самог хумуса, који је у овим пределима тако јако сољу импрегниран, да само неколико биљака на овом земљишту успевају. --- Да би се упознали с начином, на који се куњска со и остали минерали у овим језерима депонују, ми ћемо узети за пример једно од тих језера --- Елтонско језеро, које се налази за неких 19 стопа испод нивоа морског. По својој величини (180  $\square$  врсти<sup>57</sup>) и по количини соли, коју годишње издваја (4—5 милиона пуда)<sup>58</sup> ово је језеро једно од најзначајнијих у Астраханским Степама.<sup>59</sup> У опште разликују се 2 фазе у таложењу: зимска и летња фаза. Кад се снегови отопе, тада 8 река и потока, који утичу у ово језеро, излију толико воде, да се горњи слојеви сталожене соли починђу растворати. Лети, када је испарање воде у већој мери од притицаја настаје таложење куњске соли и њеног редовног пратиоца гипса. На обалама, често пута

<sup>56</sup> Bischof, I. cit. II. књига, стр. 61.

<sup>57</sup> 180  $\square$  врсти = 250  $\square$  километара.

<sup>58</sup> Један пуд = 16.34 килограма

<sup>59</sup> Roth, I. cit. I књ. стр. 468.

могу се посматрати врло лепи кристали, нарочито гипса, који се, као што је познато, најпре таложи, па тек после куњска со. Зими, када се температура снизи, тада се таложе знатне количине горке соли ( $Mg SO_4$ ). Кристали горке соли могу се зими поред кристала гипса и куњске соли да посматрају, док се лети, кад се температура воде повиси, понова растворавају. Из овога је јасно, да се количина чврстих састојака, па по томе и специфична тежина воде у овом језеру знатно мења са температуром.

Из следеће таблице може се видети, како количине појединих састојака у Елтонском Језеру варирају са годишњом температуром:<sup>60</sup>

	Göbel	Erdmann	H. Rose
	Април	Август	Октомбар
Na Cl . . . . .	13,24	7,451	3,83
Mg Cl <sub>2</sub> . . . . .	10,542	16,280	19,75
K Cl . . . . .	0,222	—	0,23
Mg Br <sub>2</sub> . . . . .	0,007	—	—
Mg SO <sub>4</sub> . . . . .	1,665	2,185	5,32
Ca SO <sub>4</sub> . . . . .	—	0,036	—
Mg CO <sub>3</sub> . . . . .	—	0,038	—
Екстрактивне материје - . . . . .	трагови	0,505	трагови
H <sub>2</sub> O. . . . .	77,440	73,505	70,87

Сва остала језера у овим степама показују више мање сличне појаве при таложењу. Ми би смо прешли границе наших разматрања, ако би смо се упустили у посебно описивање њихово. Исто тако, сличне појаве таложења врше се и у Мртвом Мору, које се такође може сматрати као затворено слано језеро. Мртво Море се нарочито карактерише

<sup>60</sup> Bischoff, I. cit; II. стр. 63.

таложењем знатне количине магнезијум-хлорида, гипса и битумије.

Поред сланих језера, има још мали број језера, која поглавито таложе боракс ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ) а нека од њик издвајају у већој мери соду ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ). Обе ове врсте, бораксна и содна језера немају велике важности за образовање минерала, а нарочито с тога, што се доста ретко у природи налазе. Содних језера има у јужној Америци, Невади, Мексици, Арменији и око Суецког канала.<sup>61</sup> У њима се налазе поглавито ови састојци:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Mg SO}_4$ , за тим се негде јављају и мале количине:  $\text{Mg Cl}_2$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{Mg Br}_2$ ,  $\text{Rb Cl}$ ,  $\text{Ca CO}_3$ ,  $\text{Fe CO}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Cas}$  ( $\text{Po}_4)_2$ . — Бораксна језера још су ређа, јављају се у Тибету и Калифорнији код Сан-Франциска. Ова језера издвајају на својим обалама следеће минерале; боракс, боро-натро-калцит, боро-калцит, клеманит. Вода ових језера садржи натријум-борат ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ),  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ , а за тим силицијум, алуминијум, органске супстанце, трагове јода и калцијум-сулфат.

#### г. *Образовање минерала у морима.*

Морска вода садржи готово све елементе. Од којих су 32 на броју посигурно доказани; остали се елементи налазе у минималним количинама.<sup>62</sup> Највише су у морској води растворени хлориди и сулфати алкалних и земно-алкалних метала. Поред ових јединења налазимо силицијум, као  $\text{Si O}_2$ , а за тим читав низ елемената, који се налазе или као елементи ( $\text{Ag}$ ,  $\text{Co}$ ,  $\text{Ni}$  и т. д.) или у различним јединењима ( $\text{Fe}$ ,  $\text{Mn}$ ,  $\text{Ba}$  и т. д.). У 1000 делова морске воде има 34,299 чврстих састојака, који су у овој сразмери заступљени:<sup>63</sup>

$\text{Na Cl}$	...	...	...	...	...	26,862
$\text{K Cl}$	...	...	...	...	...	0,582
$\text{Mg Cl}_2$	...	...	...	...	...	3,239

<sup>61</sup> Lasaulx, I. cit. I књига, стр. 133.

<sup>62</sup> Doelter, I. cit. стр. 220.

<sup>63</sup> Bischoff, I. cit. II књига, стр. 63.

Mg SO <sub>4</sub>	2,196
Ca SO <sub>4</sub>	1,350
Остатак	0,070

Из ове анализе видимо, да је количина растворене куњске соли у морима огромна, кад се упореди са другим јединењима, која су у морској води растворена. По Fachamter-u, који је горњу анализу извршио, количина чврстих састојака у морској води варира, али размера натријум и калијум-хлорида према целокупној маси растворених материја има врло незнатне варијације. У сланим језерима, као што из састава Елтонског језера видесмо, количина растворених минерала може бити много знатнија, што је појамно, ако се сетимо, да су испаравања воде у тим језерима много већа од притицаја њеног, па по томе су и минерални раствори концентрисанији. Тако Елтонско језеро садржи на 1000 делова воде 260 минералних састојака, а Мртво Море садржи их још у већој размери; на 1000 делова воде 357 делова чврстих састојака.

Интересно је питање, од куда онолика количина куњске ооли у морској води. Истина, да знатан део чврстих састојака води своје порекло из чврсте коре земљине, одакле га реке односе собом у море. Али за натријум-хлорид, магнезијум-хлорид и магнезијум-сулфат, не може се рећи, да их реке са континената сносе у мора, јер реке чикад не садрже у оној сразмери поменуте минерале, у којој се ови у мору налазе. — Узима се да је натријум-хлорид примаран, и да се образовао и задржао у мору још при грађењу земљине коре. Мишљење ово у толико је вероватније, кад се опоменемо лаке растворљивости натријум-хлорида, а с тим није искључена могућност, да су првобитне реке збрисале мало по мало сву со, која се на површини земљине депоновала.

Као што нам је познато, таложење минералних материја врши се поглавито испаравањем воде. — У отвореном мору, где испарање никад не може бити у толикој мери, да произведе толики степен

концентрације раствора, да се растворене минералне супстанце таложе — не може бити говора о минералним талозима. Испаравање може бити и већег размера, али мешавина воде онемогућава концентрацију раствора, која је неопходна за минерална таложења.<sup>64</sup> На пр: да се сталожи калцијум-карбонат, који у морској води није у великој мери растворен, потребно је, да се запремина воде на половину сведе. Ово је, у исто време, један од првих талога који се постепеном концентрацијом раствора депонује. Даљим испаравањем, т. ј. кад се запремина воде још више смањи, таложи се калцијум-сулфат, и тек најпосле, кад запремина воде износи  $\frac{1}{10}$  део првобитне величине, таложи се натријум-хлорид и остале соли, које су с њим удружене. Из овог примера је јасно, да се у отвореном мору не производе никакви талози, који би своје порекло водили од испаравања, т. ј. постепеним сконцентрисавањем минералног раствора. Тек у затвореним морима, која су слична затвореним језерима, и у заливима, т. зв. лагунима топлијих крајева, можемо тражити талоге ове врсте.<sup>65</sup>

Поменули смо већ, да се од растворених минерала у морској води прво таложи калцијум-карбонат, а за овим тешко растворљиви сулфати: анхидрит и гипс. Ова два минерала чине подлогу куњској соли, која се после њих у знатним масама таложи. После куњске соли, таложе се у једној смеси многе друге лакше растворљиве соли, као:  $Mg Cl_2$ ,  $Mg SO_4$ ,  $Na Br$ ,  $K Cl$ , и остатак натријум-хлорида. Ово би био у главном ред, којим се таложење појединих минералних састојака у морима врши. Ну, у природи испаравање се не врши правилно и постепено, већ је често испрекидано, некада је јаче, а некада слабије, по томе је појамно, зашто се и у таложењу поменутих минерала наилази на прекиде и на наизменичне

<sup>64</sup> Neumayr, Erdgeschichte I књига, стр. 556.

<sup>65</sup> Lasaulx, Chemische Prozesse in der Geologie, I. cit. I. књ., стр. 134.

серије истих седимената. Најзад, у ово хемиско таложење из морске воде, уплиће се и суспендовани материјал — глина, те се образују мешовити седименти, смеше од глине и соли, т. зв. слане глине.

И у морској води врше се разнолике комбинације међу раствореним јединењима. Ова су нам јединења и акције, које их производе, већим делом непозната. При анализама обично се узима, кад се у резултатима добије хлор, угљена киселина, калцијум, магнезијум или калијум, да имамо посла са хлоридима, карбонатима и сулфатима дотичних елемената. Комбинацијом различних сулфида и хлорида граде се разне двогубе соли. Тако се у морским талозима често пута налазе ови минерали: пикромерит,  $K_2 SO_4 + Mg SO_4 + 6 H_2 O$ ; глауберит,  $Ca SO_4 + Na_2 SO_4$ ; кајинит,  $Mg SO_4 + K Cl + 3 H_2 O$ ; карналит  $K Cl + Mg Cl_2 + 6 H_2 O$  и др. Најзад, поред побројаних минерала, у соним слојевима могу се јавити још и ови минерални састојци: борацит, хидроборацит, пирит, халкопирит, сфалерит, реалгар, флуорит, магнезит, хематит, а као остатак органских материја јавља се битумија.<sup>66</sup>

Складови соли, који се на континентима у серији седиментарних слојева налазе, показују обично исти распоред минерала у својој структури, с којим се мало час упознасмо код данашњих сених седимената, те по томе врло је вероватно, да су и ти складови соли морског порекла, само из ранијих епоха.

### 3. *Фито-хемиски талози*

*или*

*Образовање минерала органском акцијом.*

И животиње и биље имају знатну улогу у грађењу минерала. Видели смо, да је Roth минералне производе органских акција означио као фито-хемиске талоге.<sup>67</sup> Многе минералне суп-

<sup>66</sup> Doeiter, I. cit. стр. 221.

<sup>67</sup> Roth, I. cit. I. књига стр. 537.

станце, нарочито калцијум - карбонат и силиција, издвајају се из раствора у води као минерали под утицајем физиолошких процеса у организмима. Ови талози услед органске акције образују се како у слатким тако и у сланим водама; само ове творевине из слатких вода имају са геолошке стране мање важности. Ми ћемо најпре изучити учешће биљног света при образовању минерала, а за тим ћемо испитати минералне творевине животиња.

a. *Минералне творевине биљака.* — Најважнији биљни продукти јесу угљени минерали. Постепеним распадањем биљака испод воде и без притицаја ваздуха, као што је познато, врши се угљенисање биљака. У данашњем тресету имамо представника оних хемиских процеса, по којима су се у прошлним геолошким периодима образовали угљени минерали свију врста, почев од мрког угља па до антрацита. Да бисмо се са суштином ових процеса упознали, вальа нам да упоредимо главне хемиске састојке биљне целулозе и разних врста угљених минерала:<sup>68</sup>

Елементи	Целулоза	Тресет	Лигнит	Камени угљ	Антрацит
C	49	57	69	84	92
H	6	6	6	5	3
O	45	37	25	11	5

Из ове таблице видимо, да у низу угљених минерала количина угљеника непрестано расте, а количина водоника и кисеоника сразмерно опада. Процес распадања биљака врши се, као споменусмо, под водом и без довольног притицаја ваздуха. У противном случају, при слободном притицају ваздуха, биље би се с временом потпуно распало у угљен-диоксид и воду. При угљенисању пак, распадање бива постепено: водоник и кисеоник издвајају се као  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ , а угљеник зао-

<sup>68</sup> G ü m b e l Grundzüge der geologie, стр. 384.

стаје и образује угљене минерале. У колико је овај процес дуже трајао, у колико је, dakле, више Н и О издвојено из биљних остатака, у толико је угљенисање потпуније, т. ј. у толико је угљени минерал угљеником богатији. Према томе јасно је, да је од угљених минерала тресет најмлађи, а антрацит најстарији представник. — Најзад, вальа нам овде напоменути, да је графит, који је од чистог угљеника састављен, вероватно кристаласта модификација антрацита. Исто тако, неки минералози узимају, да је и дијаманат кристалисан угљеник биљног порекла. Обе ове поставке још нису синтетичним путем потврђене.

Поред правих угљених минерала имамо још и разне споредне продукте угљенисања: битумија, петролеум и различни гасови. Поглавито су важне битуминозне материје, које су врло јако распроstrте и које многим слојевима дају особиту тамну боју и карактеристичан непријатан мирис, који се при удару или трењу развија. Од ових битуминозних стена најважнији су парафински шкриљци, који се фабрички прерађују на петролеум и парафин. Битумија ових парафинских шкриљаца води своје порекло од организама, који су у њима своје остатке оставили.<sup>69</sup> Петролеум је такође јако распрострањен у слојевима земљиним. Његова генеза још није објашњена, али се приписује поглавито организмима. Најзад, распадањем биљака постају и разни угљоводонични гасови, од којих вальа поменути барски гас или мећан ( $\text{CH}_4$ ), који се често у угљеним рудницима налази, где је по шупљинама с азотом и угљен-диоксидом измешан. Ови угљоводонични гасови избијају често и на површину земљину, нарочито поред петролеумских извора. Тако на Кавказу избија светлећи гас из пукотина земљиних и тамо се употребљује као гориво (света ватра).<sup>70</sup>

У лабаратоарији се успело, да се из органских

<sup>69</sup> Neumayr, Ergeschichte, II. 762.

<sup>70</sup> Лозанић, Неорганска Хемија, стр. 348.

материја сувом дестилацијом награде сви ови, лаки и тешки угљоводоници, према томе је врло вероватно, да су и у природи на овај начин постали, И непосредна проматрања у природи потврђују ово гледиште.<sup>71</sup> Тако је O. Fraas на обалама Црвеног Мора посматрао у коралским спрудовима мале петролеумом испуњене пукотинице. Он мисли, да овај пеуролеум постаје на рачун многобројних организама, који у лагумима живе. Исто тако, ово се мишљење потврђује и фактом, да се петролеум често налази поред сланих вода и да у њему има трагова сумпора.

Вегеталним животом издвајају се кречни туфови или травертин по речним изворима. Соhn је видео, да је живот алга један од главних фактора за грађење травертина. Ако се ове алге притисну међу прстима, издваја се неки песак, од кога је свако зрно један кристал калцијум - карбоната. Ова се зрнца умножавају постепено и интерпозицијом калцитног цемента међусобно спајају.<sup>72</sup> Кристали калцита депонују се по различитим биљним ткањима. Тако се кристали калцита у карлбадским Oscillaria-ама издвајају у судовном ткању по ћелијама. У Halimeda калцијум-карбонат депонује се по крајевима биљних снопића. Код Actinaria калцит образује једну цев на осовини биљној. Chara издваја калцит у целуларним дуваровима и т. д.

Исто тако, по равним и плитким обалама, па и у већим дубинама морским, живе местимице неке кречне алге (Corallinae и неке Siphonee), које физиолошким својим радњама издвајају толико много кречњака, да често пута образују у морима моћне кречне спрудове.<sup>73</sup> Изгледа, да су ови органски кречни продукти у ранијим периодима имали велике разmere. Тако велика већина терцијарних и кретацеских кречњака састоји се већим делом од остатака

<sup>71</sup> Neumayr, I. cit. II. књига стр. 761.

<sup>72</sup> St. Meissner, I. cit. стр. 51.

<sup>73</sup> Gumbel, I. cit. стр. 383.

таквих кречних алга (*Nulipore* и *Lithothamnie*). Постоји, шта више, мишљење, да су сви једри кречњаци, који се често пута у већим масама на површини земљиној јављају, издвојени фито-хемијским путем, а поглавито физиолошком радњом морских животиња.<sup>74</sup>

Осим кречног травертина по многим изворима ствара се биљним животом и силикатни травертин. Тако по многим гејзерима (Народни Парк у Сједињеним Државама и др.) посматран је силикатни травертин, који је делом образован интервенцијом вегеталног живота. При образовању овог силикатног травертина суделују нарочито алге, које су понекад у толикој мери импрегнисане силицијом, да се с муком могу упознати њихови биљни карактери. Боја алга изгледа да зависи од температуре воде, јер по овим гејзерима, зоне различне темпаратуре одликују се и специјалном бојом алга (црвена, жута, mrка, зелена). Микроскопско испитивање једног силикатног травертина показује, да овај има фиброзну структуру, која на азбест опомиње. Ови су конци мале провидне цеви од стакласте силиције, која је по саставу аналога гејзериту и садржи много воде (75%). — Међу тим не треба заборавити, да се већи део силикатног, а тако исто и кречног травертина, ствара из водених растворова при условима, које смо раније помињали.

Неке алге и маховине издвајају по изворима под упливом органских киселина фери-хидрат, који се таложи и образује нечисти лимонит (*Raseneisenstein*). Најзад, по баровитим местима, физиолошким процесима биљака, издваја се пирит из гвожђаних растворова у води. Отуда се објашњава честа појава пирита поред угљених минерала и у стенама, које органске остатке садрже.

**б. Минералне створевине животињског света.**  
— И животиње учествовале су у већем размеру у грађењу многобројних, поглавито кречних стена.

<sup>74</sup> Tschermak, I. cit., стр. 298.

Нарочито вальа поменути издавање калцијум-карбоната органским функцијама морских животиња. Мисли се, да је количина растворног калцијум-карбоната у морима с тога незнатна према количини његовој у рекама, што га организми потребују. Шта више, неки узимају, да је количина раствореног калцијум карбоната у мору недовољна за физиолошке потребе организма и да ови имају особину, да га из других калцијумових соли издавају. У ранијим периодама, а и данас, разне класе животиња, а нарочито: молуске, ехинодерме, корали и фораминифере образују читаве слојеве од својих кречних љуштура.<sup>75</sup> Тако без, мало сви коралски спрудови и острва, који се у данашњим тропским морима налазе, образовани су искључиво од кречних остатака коралских кућица.

У дубинама морским заузимају велико пространство кречни талози, који су образовани од фораминиферских остатака. Ови кречни слојеви садрже 85—90% фораминифера (*Globigerina*).<sup>76</sup> Поред фораминифера у њима се налазе још неке сићушне конкреције, т. зв. коколити, чија је природа непозната. Најзад, у свима дубокоморским талозима јављају се још и кугласти уметци од гвожђа и мангана, чије порекло није објашњено.

Животињском акцијом издава се и аморфна силиција поглавито у морима, али у много мањој количини и то калцијум карбонат. Тако многе спонгије, радиоларије, дијатоме и т. д. својим физиолошким процесима издавају аморфну силицију, која се поред фораминиферских творевина таложи на дну мора. Мисли се, да су рожнаци, који се нарочито у Горњој Креди јављају, органског порекла.

## II. Образовање минерала из растопа.

Бушењем у кори земљиној, као и према топлим изворима утврдило се, да земља у дубини својој

<sup>75</sup> Neimayr, Erdgeschichte I стр. 556.

<sup>76</sup> Gumbel, I. cit. 387.

мора бити много топлија; по вулканским појавама пак, које се и данас посматрати могу, извео се познати закључак, да је унутрашњост земљина у усијаном стану. Ова усијана, растопљена маса избија местимице на површину земљину, где се олади и очврсне у тако зв. еруптивне или вулканске стене. Према томе јасно је, да су минерали, који се у еруптивним стенама налазе, образовани из растопа.

О ранијим ерупцијама, које су се у већим размерама на површини земљиној дешавале, немамо прецизних тумачења. Па и код данашњих вулкана остало се је још на поставкама. Микроскопска испитивања, а у последње време и непосредна проматрања и експерименти, допринели су, да се колико толико представе хемиски процеси у лавама. Тако су запажене оне постепене генерације у очвршћивању еруптивних стена, с којима смо се раније упознали. По томе што се у лавичним и еруптивним стенама налази вода у већој или мањој количини, заједно са неким хлоридима, мисли се, да и вода има неку улогу при ерупцијама. Сем тога, она саставља готово у свима вулканима 999 хиљадитих делова вулканских еманација.<sup>77</sup> — Шта више чињени су и неки експерименти, да се лавичне масе заједно с водом образују, али се није успело, ма да су хемиским путем награђени сви минерали, који се у лавама налазе.<sup>78</sup> Fouqué и други испитивачи доказали су, да има иного вулкана, који су постали без присуства воде, па према томе изгледа да је и њена улога у вулканским појавама од мањег значаја.

Видели смо из ранијег, да су еруптивне стene поглавито од силикатних минерала састављене (као што су кварц, фелдспат, лискун, амфибол, леуцит, аугит. и др.). За многе тешко топљиве минерале (леуцит, оливин и др.) држи се, да се

<sup>77</sup> Daubrée, *Les eaux souterr. a l' époque actuelle* II књига стр. 215.

<sup>78</sup> Tschermak, I. cit. стр. 285.

налазе већ очврснути у вулканској растопљеној маси. Тако је Tschermak 1871. године у везувској лави, која је као усијани мед изгледала, приметио многобројне кристале леуцита, који су по свој прилици пре образовани, но што је лава на површину избила. — Други један низ минерала, који су у лавама најчешћи састојци, као лискун, хорнбленда, гранат, хајн и т. д. издвајају се из растопљене масе особитим хемиским реакцијама, које су нам још врло непотпуно познате. Експериментима се није успело, да се из такве растопљене масе поменути минерали награде; према томе мисли се, да се и у природи не могу из ње директно издвајати, ма да им се вулканска природа не може спорити. Могућно је, да при обраузовану ових минерала суделују хлориди, флуориди, борати или сулфати, који се с водом у лавичним масама налазе.<sup>79</sup> И заиста, вештачким путем успело се, да се додатком каквог материјала за топљење (а то су хлориди, флуориди, борати и сулфати) и то онаквог, који би природним одношајима одговарао, награде сви поменути минерали (гранат, лискун, хорнбленда и т. д.). Шта више, код многих вулканских стена, а нарочито код киселих или трахитских стена, присуство ових материјала за топљење мора се поставити, јер су оне стene без ових примесака само на врло високој температури топљиве, на којој се неки од минерала, као што су гранат, лискун и др. не би могли одржати; према томе температура у вулканима не може бити тако висока, као што понеки узимају.

Ми смо видели, да, кад се кристали из лавичне масе издвоје, очвршћава и остала стакласта маса — магма, која по микроскопским истраживањима садржи мале кристалиће многих минерала, а поглавито фелдспата, леуцита, аугита и т. д. Ако је очвршћивање ове магме спорије, као у дубљим слојевима лавичних маса, онда има више

<sup>79</sup> Doelter, I. cit. стр. 214.

ових кристалића, а мање стакластих, аморфних делова.<sup>80</sup> Исто тако, важно је приметити, да, у колико је очвршћивање спорије, у толико су и кристали минерала у лавичним стенама већи и правилнији.

Кристали лавичних стена, кад што микроскопска испитивања показују, врло често садрже уметке или инклузије од стакласте магме. Исто тако у њима се налазе и гасне инклузије ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}$ ,  $\text{H}$ ,  $\text{N}$  и угљо-водоници). На послетку, у кристалима лавичних стена има и течних инклузија, што је произвело тумачење, да у вулканским појавама и вода има неког дејства.

На овом месту вредно је обазрети се и на неколико тумачења о постанку првобитне коре земљине. Заиста изгледа вероватно, да су ондашње прилике биле истоветне с вулканским појавама, које данас посматрамо. Другим речима, земљини први слојеви били би образовани из каквих растопљених маса, на исти начин, као што се данашње вулканске стене стварају из растопљене лаве. Али се ипак, при тумачењу постанка првих слојева земљиних, мишљења геолога разилазе.

Старији геолози сматраху, да земљина кора никад није била у усијаном течном стању и да се не може постављати никаква разлика у образовању данашњих и некадањих седимената.<sup>81</sup> По њима је за сва времена један исти метод стварања постојао, и да разлика данашњих седимената и старијих кристаластих маса долазе од метаморфизма, којим именом означише све хемиске промене, које су се позније на седиментима вршиле. Разуме се, да је с овим тумачењем искључена поставка о првобитном течном и растопљеном стању земљином Лајел је први применио метаморфизам на многим кристаластим стенама, као што су: гнајс, микашист, филит, амфиболит

<sup>80</sup> Tschermak, I. cit. стр. 286.

<sup>81</sup> Lapparent, I. cit. стр. 648.

и т. д.<sup>42</sup> Он их је сматрао за седиментарне стене, које су се доцније под упливом високе температуре и великог притиска, а може бити и електричних и других утицаја, промениле и кристаласте постале. Ово је она, т. зв. теолошка школа, коју је Hutton поставио, по којој је земљи то опредељење стављено, да буде људима и другим организмима настањена. Оваким гледиштем рукођени, Hutton и његови следбеници искључише свако друго тумачење, у коме би живот органски био на коцку стављен и засноваше актуализам, т. ј. да се за тумачење геолошких одношаја једино данашњи агенси смеју применити, те су на тај начин прибегли метаморфизму, да њиме протумаче и појаве, које се не дају лако схватити према данашњим приликама. Број присталица овог актуализма сваким је даном све мањи.

Друга група геолога поставља, да је земља некада била у усијаном стању, и да се поступним хлађењем образовала прва кора земљина, која је у току времена понова ишчезнула, под великим притиском седимената, који се после образоваše с једне и унутрашњом топлотом с друге стране. Према овоме, данас на целој земљиној површини нигде не би имали откривених трагова првобитне коре земљине. Ова теорија заснована је и на неким резултатима из посматрања, па с тога се у последње време врло јако истиче. Тешко је само примити секундарно топљење једном очврслих стена; јер, ако се већ усвоји постепено хлађење земљино, то је следствено и кора земљина моћнија бивала и мало по мало у дубину продирала. Најзад, изгледа, да је и по саму ову теорију о постанку коре земљине врло неугодно уплићање поновног топљења у већ започети стадијум охлађивања.

Из овога видимо, да још није расправљено питање, да ли је земљина кора очувана, као што је била, или је ова разривена. У опште се узима,

<sup>42</sup> Roth, I. cit. III књига стр. 17.

да су кристалести шкриљци примитивна кора земљина, јер се ови налазе у подини свију слојевама, готово по целој површини земљиној. Исто тако, карактеристична је за њих стална сукцесија њихових слојева: Гнајс се налази у подини, микашист у средини, а филити образују горњу партију у серији кристаластих шкриљаца.

Врло је интересантна веза, по петрографском саставу, између кристаластих шкриљаца и старијих еруптивних стена, (гранити, сијенити и т. д.). И једни и други не садрже аморфних, стакластих супстанца, као што смо ове код лавичних стена видели; код њих су сви минерални састојци кристалести. Главни су им састојци подједнаки, а поред њих садрже и исти ред хемиских елемената (Pt, Te, U, Mo, Ta, Nb и т. д.). Најзад, оба типа не садрже никада нефелин и минерале из групе содалита, који се у лавичним стенама врло обилно налазе. Из ове подударности исконских шкриљаца и старијих еруптивних стена, по петрографском саставу, може се закључити, да им је и начин постанка више мање подударан. Мишљење, да су исконски шкриљци метаморфизани седименти на високој температури и великом притиску не може се, dakле, одржати, јер је разлика ових стена према старијим еруптивним стенама у петрографској саставу готово никаква. Сматрати једне као производ седиментације, а друге као еруптивне производе изгледа сасвим произвољно. Вероватније је, да су обе ове петрографске групе, исконски шкриљци и поменуте еруптивне стene, на исти начин постале. Само код гранита, сијенита и њима сродних еруптивних стена у њиховој различној структури од исконских шкриљаца треба тражити појаве метаморфизма, које су могле бити проузроковане покретима у кори земљиној. Бишоф је нарочито најгласио, да нам гранити и сијенити не представљају ништа друго, но дислоковане партије првобитне коре земљине, које су се у толико од осталих делова њених промениле, у колико је ме-

таморфизам, од већег притиска и повећане температуре, могао имати дејства на њих.<sup>83</sup> У потврду овог мишљења, ваља да се опоменемо оних локалности, где их је врло тешко разликовати, на пр: т. зв. гнајс-гранит у Чешком Масиву, Харцу и т. д.

Тегоба је објаснити распоред кристаластих шкриљаца, по коме холокристалисани типови долазе на најдоње место, а што се од њих ка површини пењемо, у толико је степен кристализације стена мањи. Sépamont, Daubrée и др. доказали су, да вода на високој температури и притиску може произвести кристализацију силиката.<sup>84</sup> Па како се у кристалима исконских шкриљаца и њима сродних еруптивних стена јављају течне инклузије, то није искључена могућност, да је вода имала какву улогу при стварању њиховом. Да ли је од овог метаморфизма дејством воде произведена горња разлика у структури исконских шкриљаца? — Ово питање још није расправљено.

### III. Образовање минерала сублимацијом.

Местимице, на површини земљиној, нарочито поред вулкана, избијају разни гасови и паре, који се, кад им температура спадне, кондензују и образују често пута врло лепо кристалисане минерале. Сам овај процес кондензације познат је у Хемији под именом: сублимација, а његови минерални продукти називају се сублимати. Поједина места, где избијају гасови и паре и где се сублимати таложе, називају се фумароле. По негде избијају само сумпор и његови деривати, такве се фумароле зову нарочитим именом — солфатаре.

Сублимација обухвата не само производе, који постају директно згушњавањем минералних парова, већ се као сублимати означају и минерални производи, који постају дејством гасовитих или парних

<sup>83</sup> Bischoff, I. cit. III. књига, стр. 305.

<sup>84</sup> Tschermak, I. cit. стр. 287.

агенаса, уз припомоћ високе температуре и водене паре, на разне минерале, Најзад, у складовима угљених минерала, услед подземних пожара, развијају се разни гасови, који такође могу да сублимишу.<sup>85</sup>

*Вулканске фумароле.* — Око живих и угашених вулкана избијају ретко кад чисти гасови; обично су то смеше разних гасова и паре.<sup>86</sup> Тако се у фумаролама налазе ови гасови и паре: водена пара, угљен-диоксид хлороводонична киселина, сумпор-диоксид, сумпор-водоник, сумпорна пара, борна киселинм, а по некад водоник и метан.<sup>87</sup> Појамно је, да ова гасовита јединења могу ступати у узајамне реакције, којима се производе разни сублимациони минерали. Према томе и разликујемо две врсте сублимата: просто, директно сублимисање појединачних гасова или паре и компликовано сублимисање, кад сублимациони минерали постају било узајамним хемиским реакцијама гасова или дејством ових гасова и паре на стене, кроз које продиру. Ови се сублимациони производи депонују у пукотинама, кроз које гасови избијају и образују минералне жице, или се наватрају по површини стене.

Најчешће се по свима фумаролама издаваја сумпор, који је више мање удружен са селеном.<sup>88</sup> Сумпорна пара сублимише непосредно у сумпор, чим јој температура довољно спадне. Сем тога, сумпор постаје узајамним дејством сумпор-водоника и сумпор-диоксида,  $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} = 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ . Затим, распадањем  $\text{H}_2\text{S}$  у  $\text{H}_2$  и  $\text{S}$  због високе температуре или оксидацијом  $\text{H}_2\text{S}$  у воду и сумпор. Важно је приметити, да местимице избијају поглавито сумпорна јединења и да се из таквих фумарола, солфатара, депонује сумпор у великим масама. Тако у близини Неапоља, за тим на

<sup>85</sup> Doelter, l. cit. стр. 212.

<sup>86</sup> Roth, l. cit. I. стр. 412—414.

<sup>87</sup> Tschermak, l. cit. стр. 288.

<sup>88</sup> St. Meunier, l. cit. стр. 17.

Липарским Острвима, на Исланду, Кавказу, Јави и т. д. налазе се ове сулфатаре често пута са моћним слојевима сумпора. По некад се поред сумпора издваја и гипс у већим количинама, као што је случај у Сицилији, Дагестану и т. д.<sup>89</sup>

Ако се  $H_2S$  и  $H_2SO_3$  оксидишу постаје сумпорна киселина ( $H_2SO_4$ ), која дејствује на околне стене и претвара карбонате у сулфате. На овај начин сублимишу сулфати калцијума, натријума, алуминијума и др. Сем тога сумпорна киселина дејствујући на силикатне минерале производи њихово распадање и одузима им све базе, оксиде алуминије и гвожђа. При томе се од база граде сулфати, а заостаје хидратисана силиција. Исто овако дејство на силикате има и хлоро-водонична киселина. Дејством ове киселине граде се по фумаролама многи метални хлориди. Тако је на Везуву посматрано велики број хлорида,  $CaCl_2$ ,  $PbCl_2$ ,  $CuCl_2$ ,  $CoCl_2$ ,  $NiCl_2$  и т. д. За многе силикате, који се по фумаролама јављају, као вола斯顿ит, хиперстен, анортит, амфибол и др., мисли се да су постали дејством ових металних хлорида на растопљену лавичну масу.<sup>90</sup> Најзад, за хлориде ваља нам приметити, да се неки од њих, као  $NaCl$  и  $NH_4Cl$  депонују врло често и директном сублимацијом њихових пара.

Утицајем водене паре распадају се поглавито карбонати магнезијума, калцијума и фери-оксида. При овоме распадању образују се хидрати одговарајућих база и њихови безводни оксиди, поглавито  $MgO$  и  $FeO$ . Многи се хлориди под утицајем водене паре такође распадају и прелазе у оксиде. На пр.: хематит, који се налази у сјајним таблицама по лави или у њеним пукотинама, образује се по овој хемиској реакцији:  $2FeCl_3 + 3H_2O = Fe_2O_3 + 6HCl$ . Дејством угљен-диоксида на образоване оксиде граде се карбонати, као  $Na_2CO_3$ .

<sup>89</sup> G ü m b e l, I. cit, стр. 307.

<sup>90</sup> M e u n i e r, I. cit, стр. 19.

и CaCO<sub>3</sub> на Етни. По опитима Forchammer-a и Daubrée-a изилази, да водена пара и на силикате има великог утицаја. Компликованим сублимацијом, можда дејством свију поменутих агенаса, издвајају се разни силикатни минерали, као аугит, леуцит, хорнбленда, тридимит, кварц, сфен и т. д.<sup>91</sup>

Пирит (FeS<sub>2</sub>) налази се као сублиматни производ врло често по фумаролама. Овај минерал сублимише дејством сумпор-водоника на гвожђане соли или распадањем карбоната гвожђа и алкалних сулфата. На сличан начин, дејством сумпор-водоника и сумпорне паре на металне оксиде сублимишу многи метални сулфиди (цинабарит, трисулфид арсена или орпиман, реалгар и др.). Најзад, ваља споменути, да многи сублиматни производи фумарола, изложени дејству воде, а нарочито кишне, ишчезавају често пута пре, но што би посматрачима испало за руком да их констатују.<sup>92</sup>

*Подземни пожари.* — Овим пожарима производе се у угљеним слојевима слични сублиматни минерали. Тако су на много места посматрани: сумпор, пирит, галенит, англезит и др.

#### IV. Метаморфне појаве на минералима и њиховим агрегатима.

До сада смо, поред осталог, испитали растворно дејство воде и минералне производе, који се њиме производе. Сада ћемо расмотрити појаве на минералима, који у води и њеним помоћним агенсима нису са свим растворљиви, већ им се само неки, више мање знатнији део растворава, а други остаје непромењен. Ми смо видели, да се растворене материје односе даље водом и да се у повољним приликама понова таложе. Тако се на пр.: калцит растворава у води, док фелдспат остаје нерастворан, али се и он под дужим дејством воде промењује,

<sup>91</sup> St. Meunier, l. cit. стр. 18.

<sup>92</sup> Fumarolenbildung (Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1871. стр. 54.)

т. ј. вода га раставља и одузима му оне састојке, који се у води могу растворити. Понеки пут бива, да вода, у исто време, првобитне материје каквог минерала другима замени, али му кристални облик задржава, — то су особите метаморфне појаве, које су обележене именом псевдоморфоза.

Па не само да вода промењује минерале и њихове агрегате, има и других агенаса, који на њима разне промене производе. Тако гасови и паре, који из дубине земљине долазе, производе неке промене на минералима; исто тако и еруптивне стене врше својом високом температуром и притиском извесне промене на контактима са стенама кроз које продиру.

Ради бољег прегледа ми ћемо најпре размотрити метаморфне појаве, које се производе хемиским дејством воде, за тим ћемо испитати појаве на контактима еруптивних стена са стенама кроз које продиру.

### *1. Метаморфозе минерала хемиским дејством воде.*

Хемиском дејству воде на високој температури и притиску приписују се поглавито метаморфозе минерала и њихових агрегата.<sup>93</sup> Ми смо раније видели, да се по једној теорији, коју је Hutton засновао, читава једна серија земљиних слојева, кристалasti шкриљци, сматра као продукат метаморфоза услед хемиског дејства воде и помоћу високе температуре и великог притиска на седиментарне слојеве. Шта више Bischoff приписује ове метаморфне појаве једино инфильтрационој води ћа обичној температури и притиску.<sup>94</sup> Он поставља, да инфильтрациона вода на свом путу кроз седиментарне стene измењује своје растворене састојке са другима и да се на тај начин производе кристалasti шкриљци. Тако би се, по његовом мишљењу, из аргилошиста, пешчара и њима сродних стена услед

<sup>93</sup> Daubré, Synthetische Studien z. Experimentalgeologie стр. 119.

<sup>94</sup> Neumann, Erdgeschichte I. стр. 627.

ових метаморфних промена у тим стенама образовали гнајси и микашисти.

Ове промене седиментарних стена, нарочито кречњака, у какву кристаласту стену, која садржи: кварца, фелдспата, и лискуна и т. д. нарочито се потврђују т. зв. псевдоморфозама т. ј. таквим променама минералним, при којима се кристални му облик задржава, али се његова супстанца делом или са свим измењује.<sup>95</sup> Ми ћемо се позније упознати с минералним псевдоморфозама; претходно ћемо испитати хемиске реакције, које се при минералним променама дејством инфильтрационе воде збивају и у исто време прегледаћемо и главне продукте ових метаморфних појава.

*Процеси минералних промена дејством воде.*

— У већини случајева, ови се процеси могу представити шематичним формулама, према хемиским реакцијама које се дејством инфильтрационе воде на минерале врше. У следећем изложићемо, по Lasaulx-у, могућне случајеве при овим процесима:<sup>96</sup>

а. *Узимање састојака.* — Кад се некој минералној супстанци придржију још каква супстанца, добијамо метаморфне минералне производе. Тако на пр.:  $\text{Ca SO}_4 + \text{H}_2\text{O} ; \text{Ca CO}_3 + \text{Mg O}$ .

*б. Промена услед губитка каквог састојка.*

— Кад се из каквог минерала издвоји неки део његових саставних супстанци. На пр.:  $(2 \text{Ca CO}_3 + \text{Mg CO}_3) - \text{Ca CO}_3 = \text{Ca CO}_3 + \text{Mg CO}_3$ .

в. *Измена састојака.* — Кад се каква минерална супстанца замени другом којом. На пр.  $2 \text{Ca CO}_3 + \text{Mg O} - \text{Ca O} = \text{Ca O CO}_2 + \text{Mg O CO}_2$ ,

г. *Компликовани измене састојака.* — Кад се минерална супстанца поступно толико промени, да од првобитних јој састојака ништа не заостаје. На пр.:  $\text{Ca O.Si O}_2 : \text{K}_2\text{O CO}_2 = \text{Ca O CO} + \text{K}_2\text{O.Si O}_2$ .

— Ове компликоване измене јављају се ретко кад у минералним агрегатима; оне обично наступају

<sup>95</sup> Tschermak, I, cit стр. 303.

<sup>96</sup> Lasaulx, Der Metamorphismus der Gesteine, I, cit, II књ. стр. 140 и след.

при минералним псеудоморфозама. С тога ћемо да прегледамо само прва три случаја:

а. *Узимање састојака.* — Понајчешћа и најобичнија врста промена стена и минерала изазива се тиме, што ови усисавају воду. При овоме вода може бити просто механични узета или је по стехиометриским размерама, као кристална вода хемиски везана. Тако за први случај имамо пример у распаднутим базалтима, који су по своме постанку безводни, али је после, мало по мало, усисавају. — Много је важнији други случај, кад се вода хемиски везује. Тако на пр.: анхидрит, ( $\text{Ca SO}_4$ ) усисавајући воду претвара се у гипс ( $\text{Ca SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$ ) или кад хематит ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) усише воду, добија се лимонит ( $2 \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$ ). Ако при овоме поред воде буде усисаван и угљен-диоксид, онда се може и сидерит или феро-карбонат образовати. Ова је појава доста ретка и виђа се по неким термама.

Распадање стена врши се на први начин, т.ј. механичким усисавањем воде, с тога овај процес има са геолошког гледишта врло важну улогу у кори земљиној.

Али хемиским везивањем кисеоника и воде производи се врло важна промена магнетита у хематит и лимонит. Процеси, који се при томе врше, јесу следећи: најпре се феро-оксид у магнетиту ( $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe O}$ ) претвара оксидацијом у фери-оксид или хематит. Ово нам потврђују доста честе псеудоморфозе хематита по магнегиту. Ако се хематиту придржи још хемиски везана вода, онда добијамо лимонит ( $2 \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$ ), као што смо мало час видели. На овај начин, могла би се објаснити генеза извесних хематитских и лимонитских складова у кристаластим шкриљцима, као талкшисту и хлоритошисту. Ова се генеза утврђује и фактом, да се у овим шкриљцима сва три поменута гвожђана минерала налазе.

Од многих примера, које бисмо још могли, за овај случај, навести, поменућемо: да и кварц усише

воду, отуда долази да се он по површини претвара у аморфну силицију, опал. На овај начин могу се појмити и компликованије промене кварца у хидратисане силикате, на пр.: у стеатит.

*б. Промене услед губитка каквог састојака.*

— Губитком састојака промењују се многе хидратисане соли, при чему се распадају у прах.<sup>97</sup>

Тако кристалиј соде, Глауберове соли, горке соли губе на ваздуху воду и распадају се у прах. На исти начин, губитком хемиски везане воде претвара се гипс,  $\text{Ca SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$  у анхидрит,  $\text{Ca SO}_4$ , а лимонит,  $2 \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$  у хематит,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

Већег размера су промене, које посматрамо у кречњацима, услед губитка у води растворљивог калцијум-карбоната. Ако су ово нечисти кречњаци, ако они садрже магнезије, кварца, глине и силикате, то ови страни састојци заостају нерастворни и њихова количина у кречњаку непрестано расте. Тако постепеним испирањем кречњака, који врло мало магнезије садрже, могу постати прави доломити. Овако награђени доломити могу бити порозни или шупљикави. Доцније се ови доломити, под утицајем великог притиска и високе температуре, на контакту с каквом еруптивном стеном, могу изменити и постати кристаласти и једри или пак заостају такви какви су, па се после под уливом инфильтрационе воде, још даље промењују и распадају т. зв. доломитски песак или пепео.<sup>98</sup>

Опитима је потврђен поменути процес промењивања кречњака у доломит. Тако дејством воде, која садржи угљен-диоксида на какав доломитски кречњак, приметило се, да се калција у великој мери раствара, докле магнезија подлежи њеном растварању у једва приметној размери.

*в. Измена састојака.* — Ове хемиске промене минерала, изменом састојака, највише су ра-

<sup>97</sup> Tschermak l. cit. стр. 301.

<sup>98</sup> Lasaulx, Der Metamorphismus der Gesteine l. cit. II књ. стр. 141.

спрострте, с тога је њихово испитивање од великог значаја по Минерогенију. Овде наступају наземничне реакције између растворених минералних супстанца и минерала, који се у стенама налазе.

*Промена карбоната.* — Проста измена врши се у већој размери код промене кречњака у доломит. При овоме раствори са магнезијом дејствују на кречњак тако да један део кречњака узимају у раствор, растварају, а теже растворљиви магнезијум-карбонат таложе, и тако се доломит или двогуба со калцијума и магнезијума образује. Овај се процес потврђује многобројним псеудоморфозама доломита по калциту, чије је једро често пута од још непромењеног чистог калцијита.

Ако овим двема методама за грађење доломита, при којима се кречњаци у доломите промењују, приододамо и директно таложење доломита из раствора његових састојака, онда имамо свега три врсте образовања доломита. По некад је врло тешко објаснити генезу каквих доломита. Кад се доломити у тањим слојевима ређају са кречњацима и без прелазних фаза, онда се мора поставити; да су се директно као талози издвојили. — У Јужном Тиролу јављају се доломити прорешетани аугит-порфирима, чији постанак није довољно објашњен. Од Леополда Буха имамо поставку, да су ови доломити постали дејством магнезиских пара, које су кроз земљине раселине, приликом порфирских ерупција, избијале и обичне кречњаке у доломите промениле.<sup>99</sup> Ова поставка није најбоље примљена, јер није заснована на каквим геолошким фактима, нити је опет експерименталним путем потврђена. — Напослетку, ако се на каквим доломитима опажају какве дубље промене, онда су то доломити, који су метаморфозом кречњака постали.

Истим овим путем, којим доломити постају, образује се и цинк-карбонат или смитсонит: проме-

<sup>99</sup> Neumayr, Erdgeschichte, I стр. 28.

њивањем кречњака или доломита. Дејством воде с угљен-диоксидом, која садржи раствореног цинкарбоната, промењују се често пута читави слојеви кречњака и доломита у ову цинкану руду. По испитивањима O'Reilly-а и Sullivan-а, богати шпански рудници смитсонита у Santander провинцији постали су на овај начин, промењивањем кречњака и доломита. Ово потврђују многобројни калцитни кристали, који су у смитсонит претворени, као и многобројне бубрежасте, кугласте и сталактитасте конкреције од базичног цинк-карбоната ( $ZnCO_3 + H_2O$ ). Исто тако, дешава се на по неким местима, да цинк-карбонат поступно прелази у кречњаке и доломите.

Нама је из ранијег позната промена сидерита ( $FeCO_3$ ) у фери-хидрат ( $2Fe_2O_3 + 3H_2O$ ) или лимонит, а за тим у гетит ( $Fe_2O_3 + H_2O$ ) и у хематит ( $Fe_2O_3$ ). При овоме наступају два процеса: 1. вода извлачи угљен-диоксид из његовог јединења са гвожђем и 2. награђени ферооксид примањем кисеоника прелази у фери-оксид, који се са водом сјединити може. На исти се начин промењује и манган-карбонат или дијалогит у пиролузит ( $MnO_2$ ).

*Промене сулфидних минерала.* -- Метални сулфиди, који се по рудницима јављају, имају друге процесе, по којима се промењују. -- Главни је процес оксидација, којом се сулфиди у сулфате промењују. Али како метални сулфати, припадају лако растворљивим јединењима, то се они односе водом и дејствују на друге минералне супстанце, с којима у додир дођу. Тако дејством једног таквог раствора са сумпорном киселином на металне карбонате постају одговарајући сулфати, на пр.: гипс се образује из кречњака; барит из витерита и др. -- Кад раствори металних сулфата на силикате дејствују, нарочито на алуминијумове силикате, постају врло различни сулфати алуминије. Ови се опет сједињују с акалним или металним сулфатима у т. зв. стипсе. Њихов састав одговара општој формули:  $RO$ ,

$\text{SO}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{SO}_3 + 24 \text{H}_2\text{O}$ , где је  $\text{RO} = \text{K}, \text{Na}, \text{NH}_3, \text{Mg}, \text{MnO}, \text{FeO}$  и т. д.

У минералним жицама врше се такође промене на металним сулфидима. Тако се сфалерит претвара у смитсонит и каламин. На исти начин, халкопирит се претвара у сулфате, а ови дају азурит и малахит. По некад се халкопирит редуцира у пирит, који се по истим процесима претвара у хематит.

*Промене силикатних минерала.* — Као што нам је познато, силикатни минерали састављају већи део стена, нарочито кристаласте, с тога су и њихово метаморфозе од велике важности са геолошке стране. Процеси, који се при њиховим променама врше, обично су комплицирани, и само мали број силикатних минерала промењују се по простијим реакцијама. Ми ћemo у кратко прегледати главније продукте метаморфозе силикатних минерала.

**Оливин** [ $2(\text{Mg Fe})\text{O.SiO}_2$ ]. — Промене овог минерала врло су важне, јер овај сам образује читаве стене, а улази и у састав многих еруптивних стена (мелафири, пикрити, габро). Примањем воде оливин се метаморфише у серпентин ( $3\text{Mg O.2SiO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ), а у исто време његов феро-оксид претвара се оксидацијом у магнетит или хематит, из којих асимилацијом воде, као што смо видели, постаје лимонит. Често пута, сви се ови процеси збивају тако тихо, да се структура и кристална форма оливинова никако и не промењује. По некад се са састојцима оливиновим комбинују различни раствори калције, магнезије и алкалија, тако да добијамо и разне метаморфне продукте.<sup>100</sup> Међу свима метаморфним продуктима оливинским, најважнији је серпентин, али се и понеки доломити и магнетити могу као метаморфни продукти оливина сматрати.<sup>100</sup>

**Аугит** ( $\text{Ca, Mg, Fe}\text{O.SiO}_2$ ). — Овој општој формули аугита придржује се по некад и алуми-

<sup>100</sup> Lassaulx, Der Metamorphismus der Gesteine, I. cit. II. стр. 141 и след.

нија, која улази у састав неких аугита (сподумен и др.). Прва метаморфоза аугита наступа с асоцијацијом воде, при којој аугити постају влакнасти и личе на азбест. Дејством воде на аугит, његова се калција постепено растворава, док количина магнезијум-силиката расте, и на тај начин аугит се претвара у серпентин. Аугити, који садрже алуминије, промењују се дејством воде у силикате алуминије и магнезије — хлорите.

При даљем распадању аугита, количина  $\text{CaCO}_3$  у аугитским стенама расте, и тако се ове промењују у кречњаке или доломите. Многе интеркалације кречњака и доломита у кристаластим шкриљцима, у којима се у исто време и серпентински и оливински трагови налазе, постали су по свој прилици метаморфозом аугит-оливинских стена. Осим поменутих метаморфних продуката (серпентин, хлорит, кречњак и доломит) аугитских, ваља споменути, да се променом аугита, нарочито, ако овај садржи алуминије и доста фери-оксида, ствара и епидот, а тако исто образују се и разни зеолити.

**Хорнбленда.** — Хемиски састав хорнбленде је следећи: 1. без алуминије ( $\text{RO}_\text{SiO}_2$ ) гдје је  $\text{R} = (\text{Mg}, \text{Ca}, \text{Fe})$  или 2. с алуминијом ( $m \text{RO}_\text{SiO}_2 + n \text{R}_2\text{O}_3$ ) гдје је  $\text{R}_2 = \text{Fe}_2, \text{Al}_2$ . Из овога видимо, да су саставци хорнбленде и аугита готово подједнаки, према томе и њихови метаморфни процеси не могу бити различни. И заиста, распадањем хорнбленде добијамо исте минералне продукте, које смо код аугита испитали. Шта више, хорнбленда и аугит јављају се заједно у многим, старијим кристаластим стенама, тако да какво издвајање њихових метаморфних продуката изгледа немогућно. Дејством воде и у њој растворених минералних супстанца, и хорнбленда се може променити у: азбест, таљк, серпентин, хлорит, епидот, магнетит, лимонит, кварц, кречњаке и доломите. Ако се при променама хорнбленде довлаче алкалије, а калција испира и растворава, онда се граде плочице од лискуна, које се често правилно ређају у кристалима хорнбленде.

Исто тако, има и директних измена аугита у хорнбленду, т. зв. уралит, који се као први промењени стадијум аугита може сматрати. Од аугита једино је облик очуван, иначе уралит показује све особине хорнбленде (цепљивост, структуру и оптичне особине). У унутрашњости његовој могу још да се нађу трагови од непромењеног аугита. При постанку уралитске хорнбленде изгледа, да се усисавањем воде изазива издвајање калције и гвожђа, па дакле, да се при томе образују калцит и магнетит.

**Фелдспати.** — Од нарочите су важности промене, које се врше на фелдспатима, јер се ови у већини кристаластих стена као главни састојци јављају. По њиховом хемиском саставу, који је за метаморфне појаве од највећег значаја, можемо их разликовати на: просте и мешовите фелдспате. Од првих имамо ове три врсте: Калијум-фелдспат (ортоклас микроклин) састава:  $K_2O + Al_2O_3 + 6 SiO_2$ ; натријум-фелдспат (албит):  $Na_2O + Al_2O_3 + 6 SiO_2$  и кречни фелдспат (анортит)  $CaO + Al_2O_3 + 2 SiO_2$ . — Од мешовитих фелдспата имамо две врсте: једни садрже и калијума и натријума, на пр. санидин, који, дакле, стоје између ортокласа и албита, и други који садрже калције и натријума у променљивој количини и који стоје између албита и анортита, на пр.: лабрадорит, олигоклас. Само ови последњи фелдспати имају веће важности у кори земљиној. Ови кречни — натронски фелдспати одговарају формулама:  $n$  — албитске на  $m$  — анортитске супстанце или дакле  $n (Na_2 Al_2 Si_3 O_8) + m (Ca Al_2 Si_2 O_8)$  при чему може бити  $m \geq n$ , и према томе смеша њихова може бити приближнија анортиту или албиту. Могућне комбинације варирају између граница  $6 Ab + An$  или  $Ab + 6 An$ .

Метаморфни продукти алкалних фелдспата јесу на првом месту силикати алуминије: каолин или порцеланска земља и други сродни минерали. Ова метаморфоза фелдспата врши се асоцијацијом воде и растворавањем силиције, под утицајем истом об-

разованих алкалних карбоната. Растворена силиција односи се водом и по пукотинама у стени таложи. Алуминија, напротив, заостаје; њена количина постепено расте и с водом и остатком силиције образује каолин, чији нормални састав износи око 46% силиције, 40% глине и 14% воде. Присуство алкалних карбоната у воденом раствору, који, као што видесмо, силицију растворавају, неопходно је потребно за образовање каолина. Где њих нема, не може се каолин образовати. Према томе, код кречних фелдспата, који су сиромашни алкалијама, не може се каолин наградити. Из ових кречних фелдспата, вода с угљен-диоксидом узима калцију, која се као калцијум-кађонат таложи.

Многе стене, које садрже алкалне фелдспате, а нарочито ортоклас, на пр.: гранит, порфир и др. промењују се по некад сасвим у каолин, једино заостају кварцова зрна непромењена.

Осим каолина, алкални фелдспати својом метаморфозом производе пиниту сличне минерале, т. зв. пинитоиде, у којима, поред алкалија, још и гвожђе и магнезија у нова јединења ступају. Ако се алкалије сасвим удале, тада постају глиновити силикати, богати с магнезијом, најзад и магнезија силикати: серпентин или талк, у којима променљива количина силиције према магнезији и води производи велику разноликост.

Кречни фелдспати или ако се алкалним фелдспатима калција са стране дода, врло се често распадају у епидот. При овоме се силиција и алкалије из фелдспата удаљују, а гвожђе и калција додаје. Епидот се нарочито ствара у стенама, које поред фелдспата садрже хорнбленде и аугита.

Напослетку, фелдспати се промењују и у лискун. При овоме глиновити силикат заостаје, гвожђе се додаје, а силиција и један део алкалија удаљује. Овај је лискун обично јасно обојени мусковит или кали-лискун. -- Зеолити су метаморфни продукти нарочито натрон-фелдспата.

Нефелин, заједно са својим пратиоцима у

вулканским стенама (леуцит, нозеан, содалит) про- мењује се под упливом воде у зеолите. Почетак метаморфозе обично је са површине; често пута могу се посматрати зонарне структуре, затим влак- насти агрегати и иглице од натролита.

Гранат се може у хлорит да промени. При овоме се калција готово сасвим удаљује, гвожђе и силиција удаљују се делимично, а количина магне- зије расте и алуминија остаје непромењена или се малим делом односи. Оксидацијом феро-оксида може се магнетит, као споредни продукат об- разовати.

Метаморфни процеси осталих силикатних ми-нерала немају особитог значаја по Минерогенију и њиховији продукти више мање подударају се с метаморфним производима, с којима смо се упознали.

## 2. Псеудоморфозе.

Познато нам је, да су псеудоморфозе такви кристални облици, којима унутарња грађа не од- говара спољној, често пута врло правилној кри- сталној форми. Такве кристалне облике запазио је прво Вернер и назвао их лажним криста- лима,<sup>101</sup> за разлику од правих, истинитих кри- стала. У овим лажним кристалима или псеудомор- фозама, минерална супстанца, која може бити кри- сталасти или аморфна, није непосредно везана за кристални облик, који показује; на против она узима на се кристални облик друге минералне суп- станце, која је пре ње у том кристалном облику била. Према томе, Blum је у своме класичном делу дефинисао псеудоморфозе као правилне кри- stalne облике, који минералним супстанцама, што их на се узимају, према њиховим хемиским особи- нама не припадају.<sup>102</sup>

Псеудоморфозе нам понајбоље представљају

<sup>101</sup> Affterkristalle.

<sup>102</sup> Blum, Die Pseudomorphosen des Mineralreiches, 1843. стр. 5.

разне промене; које су могућне на појединим минералима. Њихов спољни облик показује нам, који је минерал најпре постојао, а супстанца, која ове псеудоморфозе испуњује, представља нам метаморфни продукат тога минерала.<sup>103</sup> С друге стране, непотпуне псеудоморфозе, које се често пута налазе, показују да се промене на минералима постепено врше. На послетку, студија псеудоморфозе помаже, као што смо раније видели, да се објасне разноврсне реакције, које наступају под упливом воде и њених растворова у појединим минералима или њиховим агрегатима, стенама. У псеудоморфозама имамо тако рећи слику истих процеса, који се у стенама у већем размеру врше.

Применом микроскопа у Минералогији, испитивање псеудоморфоза учинило је знатне успехе. Микроскопским проматрањима минерала имамо да благодаримо, што број познатих псеудоморфоза не-престано расте. Многи су минерали узимани као примарни, непромењени минерали, међу тим микроскопом се противно доказало, да су просто псеудоморфозе. Тако калцедонске коцкице из Ердеља сматране су као ромбоедри силиције, али се после микроскопским испитивањем доказало, да су ове коцкице псеудоморфозе калцедона по фелдспату.<sup>104</sup>

*Деоба псеудоморфоза.* — Систематска деоба псеудоморфоза има извесних тешкоћа, које ни до данас нису савладане. Има још доста псеудоморфоза, чија је природа загонетна и која је нерешена остала, јер по некада изгледа, као да противрече утврђеним хемиским фактима. — Вернер је приметио, да псеудоморфозе постају на два начина; према томе их је поделио у 2 главна одељка: 1. кад каква страна минерална супстанца продире у какав празан, правилан простор, каквог ранијег кристала и испуњује га целог или делимице, и 2. кад се ова страна супстанца таложи око каквог

<sup>103</sup> Tschermak, I. cit. стр. 303.

<sup>104</sup> Geinitz, Studien über Mineralpseudomorphosen. Neues Jahrb. etc. 1876. стр. 449.

кристала. У последњем случају може старија, првобитна минерална супстанца као какво једро да заостане, али је већином удаљена, и тада обично имамо шупљу псеудоморфозу.<sup>105</sup>

Ова деоба Вернерова даљим испитивањем псеудоморфоза показала се као непотпуна. Breithaupt је приметио: да постоји још једна трећа врста псеудоморфоза, коју образују метаморфни кристали. Код ових псеудоморфоза је заостала минерална супстанца заједно с кристалним обликом, само је минерална супстанца хемиски промењена. Ова група управо гради прелаз од правих кристала ка псеудоморфозама.

Neumann задржава ову Breithaupt-ову поделу, само што он за прве две врсте поставља заједничко име: хипостатичне псеудоморфозе; а последњу врсту — псеудоморфозе промена означава именом: метазоматске псеудоморфозе.

Roth је извео класификацију псеудоморфоза према хемиским процесима, који се при њиховом стварању врше. По томе Roth разликује ове четири врсте псеудоморфоза:<sup>106</sup>

1. Параморфозе (Scheerer).<sup>107</sup>
2. Псеудоморфозе простог распадања.
3. Псеудоморфозе компликованог распадања.
4. Псеудоморфозе омотавања и испуњавања или како их Dana зове инфильтрационе псеудоморфозе.

Поред поменутих класификација постоје још од многих минералолога (Geinitz, Kenngott и др.) и друге поделе псеудоморфоза. Све су ове класификације засноване готово на истим чињеницама, само се мишљења разилазе о груписању поједињих псеудоморфоза. Ми се не можемо упуштати у излагање тих разних класификација, јер то припада Минералној физиографији. С тога ћемо одмах приступити разматрању псеудоморфоза по класификацији

<sup>105</sup> Blum, Die Pseudomorphosen des Mineralreiches, 1843, стр. 3.

<sup>106</sup> Roth, Allgemeine chemische Geologie, 1879, стр. 65.

<sup>107</sup> Tschermak, l. cit. стр. 304.

Roth-овој, која изгледа да је најподеснија за генетско тумачење њихово.

1. *Параморфоза.* — Ако у молекуларном распореду каквог кристалног облика наступе какве измене, добијају се псеудоморфозе, које је Scheerer назвао параморфозама. Па како се при овим променама у молекуларном распореду, материја кристалног тела не промењује, то је онда јасно, да су оваке псеудоморфозе могућне само код полиморфних минералних супстанца. Тако се у природи налази овака псеудоморфоза аргонита по калциту, као и обрнуто калцита по арагониту. На исти начин, налазе се и псеудоморфозе анатаза и брокита по рутилу; андалузита и брокита по рутилу; андалузита по дистену и т. д. Вредно је приметити, да је и вештачким путем награђена параморфоза арагонита по калциту.

2. *Псеудоморфозе, произведене простим распадањем.* — Дејством воде, кисеоника, угљен-диоксида и органских материја на минералне супстанце могу се произвести тројаке промене: 1. примање воде или другог којег агенса; 2. отпуштање воде или угљен-диоксида и 3. удаљавање једног дела минералних састојака.

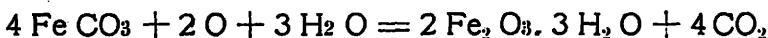
На сва три ова начина могу се образовати псеудоморфозе разних минерала. Разуме се, да у води са  $\text{CO}_2$  лако растворљиви минерали и који не ступају у никакве комбинације са кисеоником, водом или угљен-диоксидом, не дају никакве псеудоморфозе. Тако на пр.: куњска со, флуорит, барит, целестин и т. д. немају својих псеудоморфоза.

Псеудоморфозе гипса по анхидриту и по Глаубериту добијају се простом асоцијацијом воде. Отпуштањем воде образују се псеудоморфозе анхидрита по гипсу.

Оксидацијом магнетитског феро-оксида у фериоксид постaju, као што смо раније видели, псеудоморфозе хематита по магнетиту,

Дејством воде на сидеритске кристале обра-

зују се псеудоморфозе лимонита. При томе се вода и кисеоник везује, а угљен-диоксид отпушта:<sup>108</sup>



На послетку, многи силикатни минерали простијим дејством воде с угљен-диоксидом граде разне псеудоморфозе. Тако се оливин промењује у сер пентин, талк, стеатит, хематит и хлорофант. Сви ови метаморфни минерали могу се наћи у псеудоморфозама по оливину. На исти начин, стварају се и псеудоморфозе серпентина, талка, азбеста и стеатита по хорнбленди и псеудоморфозе каолина по фелдспатима.

3. *Псеудоморфозе, произведене компликованим распадањем.*<sup>109</sup> — Овде се увршћују псеудоморфозе, које постају дејством сложених растворова на више различних минерала. Процеси, који се при њиховом образовању врше ретко се кад могу објаснити. Често пута, при њиховом стварању наступају више различних узастопних промена, које је врло тешко схватити.

Нарочито силикати подлеже компликованом распадању. Псеудоморфозе њихове, овим путем образоване, врло су различне и заплетене. Ипак је запажено, да се дејством раствора, у коме су гвожђана, кречна и магнезијумова јединења, на глиновите сипикате производе њихове псеудоморфозе. На овај начин, постају псеудоморфозе поглавито од хлорита, епидота, лискуна, серпентина и њему сродних минерала. Тако се хлорит јавља у псеудоморфозама по аугиту, турмалину, гранату, везувијану, хорнбленди и т. д. Епидот у псеудоморфозама по ортокласу, плагиокласу, аугиту, хорнбленди, гранату, вернериту. Лискун, по ортокласу, аугиту, хорнбленди, турмалину, епидоту, андалузиту, берилу, топазу и т. д.

4. *Псеудоморфозе омотавања и исчуњавања (инфилтрационе псеудоморфозе).* — Псеудомор-

<sup>108</sup> Tschermak, I. cit. стр. 305.

<sup>109</sup> Roth, I. cit. I. стр. 65.

фозе омотавања или, како их Naumann назива: екзогене псеудоморфозе постају, кад се око квог кристалног облика превуче каква минерална супстанца. Ове кристалне коре могу бити микрокристаласте или аморфне.<sup>110</sup> Често пута су, папирасте, по некад имају рапаву површину од удружених кристалића или зрнаца, и затварају кристал као покожица на зрну жита. У сваком случају њихова површина допушта да се одмах позна облик првобитног кристала. Минерална супстанца, што кристал омотава, може бити истоветна са његовом супстанцом, или су, што ређе бива, различне међу собом. За први случај имамо примера у псеудоморфози калцедона или рожнаца по кварциту, за други случај — псеудоморфозе хематита по калциту.<sup>111</sup>

Врло често бива, да се првобитна минерална супстанца у кристалу, услед познијих процеса растворавања, делом или са свим, растворава и удаљује. При томе могу 2 случаја да наступе: или кристална шупљина остаје празна, или се делом или са свим каквом страном супстанци испуњава. У последњем случају, псеудоморфозе имају мешовиту генезу, јер се при њиховом стварању врши и омотавање и испуњавање. Naumann је оваке псеудоморфозе обележио именом: амфигене псеудоморфозе. Као пример наводимо амфигене псеудоморфозе кварца по бариту и по флуориту.

Псеудоморфозе испуњавања, или езогене псеудоморфозе по Naumann-у, постају кад каква страна супстанца потискује постепено, атом за атом, минералну супстанцу, која се у кристалу налази. При томе, првобитна кристална супстанца може сасвим ишчезнути, а кристални јој облик заостаје, само ако је овај с поља био заштићен. Сасвим је свеједно, да ли је овај омотач од стране супстанце, која се у кристални облик инкрустира, или је то какав продукт распадања, као на пр.

<sup>110</sup> Naumann, l. cit. стр. 85.

<sup>111</sup> Geinitz, Studien über Mineralpseudomorphosen, Neues Jahrb. etc. 1876., стр. 453.

малахит по куприту, или је, најзад, од пређашње минералне средине образован<sup>112</sup> (на пр.: псеудоморфозе гипса по куњској соли, чији су кристали глином опкољени). Да би се процеси, који се врше при стварању ових езогених псеудоморфоза, упростили, обично се узима, да испуњавање кристалног облика бива у исто време с растварањем првобитне минералне супстанце, ма да нису искључени случајеви, при којима испуњавање настаје тек после дужег времена. Ако при испуњавању наступи какав прекид, то постају шупље псеудоморфозе, у којима се страна минерална супстанца у кристалним друзама појављује (малахит по куприту; кварц по калциту и т. д.) или образује аморфне слојеве с равним површинама, као неке псеудоморфозе кварца по калциту. Напослетку, неке псеудоморфозе показују зонарну структуру, која је образована од стране минералне супстанце, наизменично наслагане са првобитном супстанцом у кристалу.<sup>113</sup>

### 3. Ђоншакшне метаморфозе.

Вреле и растопљене еруптивне стене производе на контактима са седиментарним или кристаластим стенама, кроз које продиру, извесне промене.<sup>114</sup> Ове промене зависе од природе еруптивне стене. По некад се метаморфне појаве врше само на врло узаној зони, од неколико милиметара, тако да се често пута слабо и приметити могу, као што је случај на контактима базалта са јурским слојевима у Виртембершким Алпима. Напротив, код гранитоидних стена ове промене заузимају много више простора, могу да достигну 3000 метара ширине.<sup>115</sup>

<sup>112</sup> Geinitz, Zur Systematik der Pseudomorphosen, Tscherm. Mitteil. II. 1880, стр. 495.

<sup>113</sup> Geinitz, Zur Systematik der Pseudomorphosen, Tscherm. Mitteil. II. 1880, стр. 496.

<sup>114</sup> Roth, I. cit. I књига, стр. 426.

<sup>115</sup> Због тога, што ови метаморфни појави могу да заузму овако велико пространство, Daubrée је у својем делу: *Synthetische Studien zur Experimental-Geologie* стр. 103. означио контактне метаморфозе као: „Méthamorphisme de juxtaposition“, јер би иначе границе контактима биле jako размакнуте.

Међутим изгледа, да простирање метаморфне зоне не зависи само од природе еруптивне стене, јер је примећено, да и код једне исте стене и у истом пределу метаморфне појаве могу бити различне. Тако неке базалтске жице у Шкотској показују на контактима са лијасним слојевима метаморфна дејства, док поред других базалтских жица ови исти лијасни слојеви остају из непознатих узрока непромењени.<sup>116</sup>

Природа метаморфних појава на контактима је врло различна, тако да их је тешко у потпуности представити.

Под утицајем еруптивних стена на пешчаре, кречњаке и глинце производи се на контактима призматично излучавање у њиховој маси. Осим призматичног излучавања поменуте седиментарне стene изложене су и другим изменама, које су условљене високом температуром еруптивних стена. Тако све оне постају тврђе; глинци се претварају у љуспасти, тврди порцелан-јаспис; пешчари се стапају у стакласту масу, из које се издвајају мали кристалићи: кречњаци постају тврђи и калцинисани. — По некад наступа промена у молекуларном распореду, тако се једри кречњаци претварају у мрамор, који може бити ситно или крупно-эрнаст. Тако је Rogers посматрао на контакту гранита са сиво-плавичастим силурским кречњаком код Шпарте једну метаморфну зону кристаластог кречњака од 50 стопа ширине. У овој зони, он је приметио све могућне прелазе од једног кречњака до у холо-кристалисани, сахароидни мрамор.<sup>117</sup>

Угљени минерали промењују се тајкође на додиру с еруптивним стенама. При томе они губе један део својих састојака, али по некад примају нове минерале, као на пр.: зеолите. Тако се слојеви мрког угља промењују у камени угљ, антрацит, па и у сам графит (графити на Гренланду).

<sup>116</sup> Daubrée, Experim. Geologie, стр. 103.

<sup>117</sup> Roth, I. cit. I књига, стр. 428.

код Оменак-а и на Јави, који се налазе у терцијарним слојевима). На исти начин, промењује се камени угљ у антрацит или графит. Много се ређе угљени минерали у кокс претварају. Lasaulx је констатовао, да се дејством растопљене шљаке високих пећи на мрки угљ производи кокс истог састава, који и базалтне жице на мрком угљу производе.<sup>118</sup> Битумија, која се из угљених минерала издваја, више или мање импрегнира суседне стене.

Али осим ових промена на седиментарним стенама, које би се у главном као физичне промене могла означити, имамо и хемиских или молекуларних промена на контактима, којима се производе нове минералне врсте. Генеза ових минерала још није утврђена. Richthofen поставља, да се ови минерали на контактима образују из заједничког растопа еруптивне и седиментарне стене. Lapparent и Lepsius из својих проматрања закључују, да минерали на контактима постају влажним путем, да је, дакле, при њиховом стварању поглавито вода учествовала.<sup>119</sup> Нема сумње, да и пратиоци ерупција, разни гасови и паре, по некад суделују при грађењу контакних минерала; према томе је тешко определити акције ових генетских агенаса.

На контактима старијих, нарочито гранитоидних стена (гранити, сијенити и диорити) с аргилостијима налазе се понајчешће следећи минерали: хијастолит (андалузит), стауротит, цијанит, лискуни, ортоклас, плагиокласи, хорнбленда, турмалин и т.д.<sup>120</sup> У Вогезима су ови контакти нарочито добро представљени. Овде се у комплексу моћних палеозојских глинаца налазе гранитске жице. На контактима са гранитима показују ови шкриљци знатне промене, које се постепено губе, што се даље од гранита у метаморфне слојеве удаљујемо. У главном се могу разликовати три зоне, које концентрично

<sup>118</sup> Lasaulx, *Der Metamorphismus der Gesteine*, II, 1885., стр. 434.

<sup>119</sup> Daubrée, *Les eaux souterr. aux époques anciennes*, стр. 184.

<sup>120</sup> Daubrée, *Experiment. Geologie*, стр. 105.

следују једна за другом: 1. најдаља зона је са не-промењеном шкриљастом структуром — квржича-стисти шкриљци (*Knotenschiefer*); 2. зона од квржи-частих микашиста (*Knotenglimmerschiefer*), који имају полукристаласту структуру, и 3. зона, најближа гранитима, која садржи многе контактне минерале (лискуне, фелдспате, турмалин, хлорит и гранат), састављена је од андалузита (*Hornfels*).<sup>121</sup> Сличне контактне промене посматране су још и на многим другим местима, а нарочито у Харцу, Пиринејима, Бретањи, Норвешкој и т. д.

На додиру кречњака с еруптивним стенама ствара се нарочито много минерала. Класична ло-калност за контактне творевине, *Monzonit* у Тиролу показује нам, на контактима једне сијеничке (*monzonit*) стене са тријасним кречњаком, контактну зону од 200 стопа ширине. У овој је зони сав кречњак претворен у мрамор беле боје, јер садржи седефасте љуспице бруцита. Непосредно, поред еруптивне стене налазе се у њему следећи мине-рали: аугит, фасајит, геленит, везувијан, гранат, аортит, биотит, адулар, монтицелит, титанит, апатит, магнетит, хематит, пирит и плеонаст.<sup>122</sup> Разуме се, да су сви ови минерали, па и сами кречњаци, и даљим променама изложени; тако се овде могу посматрати метаморфни производи: сер-пентини и зеолити. Шта више јављају се и неке псеудоморфозе (на пр.: по монтицелитету).<sup>123</sup> Ме-стимице, ови контактни минерали показују зонарни распоред, а по некад се јављају и у кристалним дружама. По томе је јасно, што *Lapparent* узима влажни пут за генезу ових контактних минерала.

Сличне контактне минералне творевине имамо и у банатској рудовитој, еруптивној зони, која се пружа меридијанским правцем, почев од Моравице, па преко Молдаве прелази у Србију, где саставља рудне области Кучајне и Мајданпека. У овој зони

<sup>121</sup> Lasaulx, *Der Metamorphismus der Gesteine*. I. cit. II стр. 436.

<sup>122</sup> Roth, I. cit. I 431.

<sup>123</sup> Lasaulx, *Der Metamorphismus der Gesteine*, стр. 437.

јављају се еруптивне стене мешовитог састава, међу којима нарочито преовлађују кварц-диорити (банатити, Cötla). На додиру ових стена с мезозојским кречњацима, ови последњи постају кристалсти и прелазе у мрамор. У овим метаморфисаним кречњацима појављују се разни контактни минерали: гранат, воластонит, везувијан, лискун један карактеристични, плавичасти и врло љуспасти калцит и др. Сем тога, по овим контактима налазе се и разне руде: магнетит, оловне и бакарне руде, злато и сребро.<sup>124</sup>

У близини различних еруптивних стена, гранита, сијенита и др., по контактима са седиметарним, нарочито кретацејским стенама, издава се кварц у кристаластим или једрим и аморфним масама (јаспис, опал). Често пута кварц се удружује и са другим минералима и рудама, као што су: карбонати калцијума, магнезијума и гвожђа; барит, флуорит и хематит, те образују рудне жице. — Од многих седимената, у којима се овакве кварцене жице налаже, спомињемо трахитске туфове и конгломерате у околини Токая у Угарској. Ови су седименти скроз на скроз импрегнирани хидратисаном силицијом, опалом, који је понекде и својим лепшим врстама заступљен, тако да се живо експлоатише. Обичан опал налази се често у врло правилним слојевима, да опомиње на зонарну структуру окамењеног дрвета. По овоме изгледа вероватно, да је ова силиција депонована из воденог раствора и да се гранитима, који се у близини ових трахитних седимената налазе, не може приписати никакво непосредно, метаморфно дејство.<sup>125</sup>

На контактима млађих еруптивних стена ређе се налазе ново-образовани минерали. Један пример метаморфних појава дејством млађих еруптивних стена на седиментарне стене показује нам Monte Soma на Везуву. Управо, овде и немамо правих кон-

<sup>124</sup> Suess, Das Antlitz der Erde, 1892, стр. 212. —

<sup>125</sup> Daubrée. Les eaux souterr. aux époques anciennes, стр. 186 и след.

тактических творевина, т. ј. да је каква еруптивна стена на додиру са седиментарним стенама произвела какве метаморфне појаве, већ се у самој лави налазе одломци долимитских кречњака, који су дејством лаве промењени. Ти су кречњачки уметци постали кристалasti и садрже неколико нових минерала, међу којима су нарочито: силикат калцијума, воластонит, који се појављује у радијалним, влакнастим омотачима око кречњака, а тако исто и силикати калцијума и магнезијума (гранат, везувијан, хумит, биотит, анортит).<sup>126</sup>

До сада смо се у главном упознали с т. зв. екзоморфним променама или метаморфним појавама, које еруптивне стene производе на својим салбандама у седиментарним стенама. Али, поред екзоморфних има и т. зв. ендоморфних промена, или метаморфних појава, које се врше у самим еруптивним стенама.

Старије еруптивне стene на контактима са седиментарним стенама изгледа да не трпе никакве измене. Од овога одступају једино дијабази, који са гранитима и осталим старијим еруптивним стенама према својим ексоморфним минералним производима показују велику подударност. — Ендоморфне промене, што се у дијабазима врше, представљене су вариолитском структуром дијабаза. Тако се на граници дијабаза са шкриљцима налазе у дијабазима грашкасте конкреције — вариоле. Микроскопско испитивање показује, да су ови вариолити само нарочита врста очвршћивања дијабаза; према томе је узрок њихове генезе у наглом охлађивању или очвршћивању дијабаске магме на додиру са седиментарним слојевима. Ова је појава аналога појава, која се посматра по жицама лавиним, кад се ова по салбандама у опсидијан претвара. На сличан начин постаје и микрограмулитска структура, очвршћивањем гранита у узаним апофизама.

<sup>126</sup> Lasauix, Der Metamorphismus der Gesteine, I. cit. II стр, 435.

Код млађих еруптивних стена ендоморфне промене састоје се такође у промени структуре; по некад бива при ендоморфним променама, да неки од старијих састојака у стени ишчезавају или да нови ступају. Тако многи базалти, који кроз пешчаре продиру губе свој магнетит и постају отвореније боје и ситнозрнастији.<sup>127</sup>

#### *4. Регионални метаморфизам.*

Механичким дејством притиска, високе температуре и орогенским покретима у кори земљиној производе се на седиментарним и еруптивним стенама извесне промене. Ове се промене разликују од промена, које смо испитали на контактним зонама еруптивних стена, поглавито тиме, што су већином независне од еруптивних стена и што заузимају велико пространство у слојевима земљиним, а нису ограничene на узане партије, као што је случај с контактним метаморфозама. Daubrée је оваке промене, које често пута захватају читаве области, означио као регионални метаморфизам, за разлику од контактног метаморфизма. Регионални метаморфизам јавља се нарочито у најстаријим слојевима земљиним, по томе га неки називају: абиодиманични метаморфизам.<sup>128</sup> Овај је назив мање подесан, јер има неких кристалских, метаморфних шкриљаца и у млађим теренима, чак до нумулитске формације.

Регионалне метаморфне појаве на седиментарним стенама најбоље се посматрају у пределима, где се првобитни тип стена није много променио, те им се њихов седиментарни карактер још лако познаје. Западна Европа нарочито обилује метаморфним теренима старијих формација (Силур, Девон). Тако се у Арденима, у силурским и девонским слојевима, налазе неки шкриљци с интеркалацијама хлоритским, с којима је местимице и фелдспат удружен. За тим се у њима појављују много-

<sup>127</sup> Roth, I. cit. I. књига, стр. 178.

<sup>128</sup> Lasaulx, Das Metamorph. der Gesteine. I. cit. II. књ. стр. 438.

бројне кварцне жице, које такође садрже поменуте минерале. Напослетку, пешчари су у кварците промењени. Па како је тешко претпоставити, да су ови седиментарни слојеви, који и фосиле садрже, још од својег постанка имали овакав, мешовити, минералошки састав, то изгледа вероватно, да су они метаморфисани и да су метаморфним путем горњи минерални продукти из њих издвојени.

Међу тим многе су стene услед поменутих агенаса толико метаморфисане, да им је првобитни карактер сасвим уништен, и да истом ни најближљивије испитивање понекад не може да објасни и утврди генезу њихову. У моћним алписким масивима, на пример, находи се кристаласти хлоритошист такође се кварцним и хлоритским жицама, само што је алписки хлоритошист више кристаласт. С овим хлоритошистом удруженi су још многи кристаласти шкриљци различне природе, који су међу собом наизменичне поређани. Нарочито се пак наилазе ове стene: талкисти, зелени шкриљци, амбиболити, неки варијетети гнајса и шкриљастих диорита, кварцит и лискуновити кречњаци; ређе се налазе доломит и гипс, који су још импрегнирани разним менералима. При свему том, што су ове стene потпуно кристаласте, опет им већина геолога приписује седиментарно порекло.<sup>129</sup>

Заиста има више доказа, који најјасније потврђују, да је кристаласта структура ових алпских стена произведена сличним метаморфним појавама, које еруптивне стene на својим контактима показују.<sup>130</sup>

Тако, најпре пада у очи сличност по минералошком саставу, коју неке кристаласте стene са седиментарним показују, и поред свих промена, којима су прве биле вероватно изложене. И ове кристаласте стene садрже, исто тако као и седиментарне, складове од кречњака, доломита, гипса,

<sup>129</sup> Daubrée, Exper. Geol. стр. 107.

<sup>130</sup> Не треба заборавити, да се ова ова подударност метаморфних појава огледа само на метаморфним производима, а никако и по размери, ових продуката и њиховим генетским агенсима.

кварца, хлоритошиста и талкшиста, које је често пута немогуће разликовати од сличних складова у силурским седиментарним слојевима. Исто тако, метаморфно порекло горњих кристаластих шкриљаца потврђује се и т. зв. прелазним теренима, које је Werner приметио између кристаластих стена и фосилоносних седиментарних слојева. Напослетку, у овим кристаластим шкриљцима находе се понегде фосилни остаци, који непобитно показују, да су ти шкриљци метаморфозом седиментарних слојева произведени.

Запажене су и неке метаморфне појаве и на еруптивним стенама. Често је пута њихова масивна структура механичним дејством у влакнасто-шкриљасту промењена, тако да њихово еруптивно порекло изгледа на први поглед сумњиво. С механичним изменама у структури еруптивних стена иде упоредо и образовање нових минерала, као што су: серисит, хлорит, хлоритоид. — Већина порфириода показује такву шкриљасту структуру. Али се метаморфно дејство код ових стена јасно потврђује изломљеним и извитопереним великим фелдспатским кристалима, који се у њиховој маси налазе. Исто тако, узима се да су филит-гнајси или кератофире из растопа постали, само што су притиском, услед орогенских покрета, шкриљести постали и што су местимичним стварањем лискуна, лискуном богатији. Напослетку, Roth истиче, да је и слојасто наслагање гнајса у кори земљиној могло бити произведено услед орогенских покрета или инјекцијом еруптивних маса.<sup>131</sup>

---

Усред, могли бисмо, ради потпуности, да напоменемо, да и гром производи извесне метаморфне појаве на стенама у кори земљиној. Нарочито се пешчарски терени дејством муње промењују у шупљикаве, стакласте, производе; т. з. фулгурите. Исто тако, и неке еруптивне стene показују по својој површини стакласте превлаке, које су по свој при-

<sup>131</sup> Lasaulx, Der Metamorphismus d. Gesteine, I; cit. II, стр. 439.

лици громом произведене. Тако је *Abiçh* на Малом Аарату приметио један аугит-андезит, који је у толикој мери стакластом кором обложен, да би се готово могао сматрати као „фулгурит-андезит“.<sup>132</sup> Овде обично нема никаквих трагова кристализације, што нам показује, да је после стапања наступило брзо очвршћивање.

## САДРЖАЈ.

	Страна
Задатак Минерогеније . . . . .	221
Постанак земљин . . . . .	223
Расподела минерала у кори земљиној . . . . .	225
Састав и подела стена . . . . .	227
Минералне жице . . . . .	231
Методе образовања минерала у природи . . . . .	232

<i>I. Образовање минерала путем шаложења из расцвора.</i>	
1. Механички шалози . . . . .	234
2. Хемиски шалози или образовање минерала из расцвора . . . . .	235
а. Образовање минерала из подземних вода . . . . .	237
Минерални извори . . . . .	242
Минералне жице . . . . .	249
б. Образовање минерала у рекама и језерима . . . . .	260
в. Образовање минерала у морима . . . . .	264
3. Физио-хемиски шалози или образовање минерала органском акцијом . . . . .	267
а. Образовање минерала од билјака . . . . .	268
б. Образовање минерала од животињског света . . . . .	271
<i>II. Образовање минерала из расцвата.</i> . . . . .	272
<i>III. Образовање минерала сублимацијом</i> . . . . .	278
<i>IV. Мешаморфне појаве на минералима и њиховим агрегатима.</i>	
1. Мешаморфозе минерала хемиским дејством воде . . . . .	282
2. Псеудоморфозе . . . . .	292
Деоба псеудоморфоза (Параморфоза; псеудоморфозе, произведене простим распадањем, псеудоморфозе, произведене компликованим распадањем и инфилтративне псеудоморфозе).	
3. Коншакашне мешаморфозе . . . . .	298
4. Регионални мешаморфизам . . . . .	304

VIII.

## П р а в и л а

### РУДАРСКО-БРАТИНСКЕ КАСЕ

свију рударских надзорника и радника у Србији за инвалидску помоћ и пензије.

---

На основу чл. 1. и 104. рудар. закона прописујем за све управе рударско-брат. каса у Србији, Рударско Одељење и Управу Фондова ова правила:

#### I. Задатак рударско-братинске касе за инвалидску помоћ и пензије. Њено седиште и надзор над њом.

##### Члан 1.

Задатак је ове касе оснивање фонда за обезбеђење инвалидске помоћи и пензије рударским надзорницима и радницима и њиховим породицама у Србији, а према чл. 103., 104. и 107. рударског закона.

##### Члан 2.

Фонд ове касе налази се у Управи Фондова у Београду.

Послове ове касе врше управни одбори руд. брат. каса на појединим рудницима и Управа Фондова.

##### Члан 3.

Надзор над овим пословима врши министарство народне привреде преко рударског одељења.

#### II. О члановима ове брат. касе.

##### Члан 4.

Чланови ове братинске касе морају бити сви стални надзорници и радници руднички без разлике врсте рада, но под условом:

- а.) да нису млађи од 15 година;
- б.) да су потпуно здрави и за рад способни, што се има утврдити при примању у чланство уверењем од стране лекара рударско братинске касе дотичног рудника; и
- в.) ако уживају сва грађанска права.

### Члан 5.

У сталне раднике и надзорнике рачунају се они радници или надзорници, који су најмање месец дана провели у раду на руднику.

Нови стални радници ступају одмах у чланство, према својој чланској књижици братинске касе.

### Члан 6.

Чланови ове касе плаћају по чл. 104. руд. зак. месечно 3% од зараде, која се исплаћује по одбитку трошкова за алат и материјал утрошени у раду.

### Члан 7.

Као чланови ове касе остају и они радници, који се налазе на одсуству за приватне послове највише два месеца, ако за то време плаћају редован улог према својој последњој заради и 50% од свога улога, што би иначе повластичар плаћао; но тада задржавају само право на пензију, у колико су га по овим правилима стекли. После тога времена, ако у рад не ступе, губе стечена права у овој каси, изузимајући случај у чл. 8. ових правила.

Ово исто вреди и за оне раднике који би били отпуштени из рада, било по свом захтеву, по отказу повластичара или за омање кривице.

Но ако би који од поменутих чланова имао десет година чланства у овој каси, он може и даље ван рудничке радње остати члан ове касе са овим плаћањем улога, но такође без права на инвалидску помоћ. Таквом члану дозвољава се, да своје улоге уплаћује, најдаље у року од шест месеци, а ако их и после тога рока не уплати, губи сва стечена права у овој каси.

### Члан 8.

Члан ове касе задржава право на чланство и према овим правилима само на пензију, без плаћања улога, кад се налази на војној служби, боловању, или таквом одсуству, које услед прекида или редуцирања рада на руднику или било каквим узроком, који не зависи од његове воље, проведе ван рада

рудничког — па ма на које време. Проведено време на одсуству или ван рада не урачунава се у године чланства.

#### Члан 9.

Пензионери и инвалиди не плаћају улоге овој каси.

#### Члан 10.

Чланови ове касе, који су пре њене установе привремено бивали чланови руд. брат. каса, задржавају права на све раније стечене године чланства; а оно време, за које нису никако били чланови руд. брат. каса, ма да су га у рудар. раду провели; могу накнадном уплатом улога накнадити као пропуштене године чланства — ако се то докаже уверењима дотичних рудника, на којима су то време провели. Ради тога морају за све пропуштено време платити према последњој заради улог 3%" као и 50%" од тога улога, који би иначе повластичар плаћао.

#### Члан 11.

Члановима, који један пут изгубе право на чланство било каквим узроком, па понова ступе у један на руднику и чланство брат. касе, не урачунавају се раније године чланства, које су изгубили према овим правилима.

#### Члан 12.

Сваки члан ове братинске касе има право: да ужива по овим правилима предвиђену инвалидску помоћ или пензију, за себе и за своју породицу.

### III. Приходи ове братинске касе.

#### Члан 13.

Основни фонд ове касе сачињава  $\frac{3}{4}$  целокупног капитала свију руд. брат. каса у Србији, које су постојале пре образовања садањих брат. каса, а депонован је у Управи Фондова (чл. 104. руд. закона).

Приход ове касе образоваће се из ових извора:

1. од улога чланова ове братинске касе;
2. од улога рударских повластичара или закупца, који износи 50% од укупних чланских улога дотичних рудника за ову касу према чл. 104. руд. закона;
3. од казни, (чл. 104. руд. зак.) прописаних и изречених по рударском закону (чл. 128, 131, 132, 133, 134, 137, 138, 139, 140, 141, 142 и 143);
4. од женидбених улога за пензије удовица и сирочади (чл. 1, 103 и 104 руд. закона);
5. од интереса на капитал опште братинске касе;
6. од имаовине руд. брат. кâсâ за помоћ у случају болести и смрти, кад рудници на којима оне постоје, престану са радом на свагда (чл. 24 правила брат. касе за помоћ у случају болести и смрти);
7. од зарада радничких, које по службеним правилима поједињих рудника нису дигнуте;
8. од разних добровољних прилога и завештања; и
9. од непредвиђених прихода.

#### Члан 14.

Женидбени улог плаћа сваки члан који се ожени после 30 година и то:

а.) ако је муж старији од жене до 10 година закључно, или су једних година, или је муж млађи од жене, плаћа месечно према годинама старости и својој заради:

од 30—40 година закључно	$2^0\%$
„ 40—45 „ „	$2^{1/2}0\%$
„ 45—50 „ „	$3^0\%$
а преко 50 „ „	$4^0\%$

б.) ако је муж старији од жене преко 10—15 година закључно, платиће још четвртину горњега улога;

в.) ако је муж старији од жене преко 15 година, платиће још половину онога колико је под а.) прописано. Овај се улог не плаћа, ако се члан

ожени удовицом, или ћерком умрлог члана, које уживају пензију, па би преудајом или удајом престало сасвим право издавања њихове пензије.

#### IV. Одређивање инвалидске помоћи или пензије.

##### Члан 15.

Инвалидску помоћ могу добити чланови ове братинске касе, који би само на рударском послу постали неспособни за рад услед каквог несрећног случаја. — Пензију пак добијају без разлике чланови или њихове породице према овим правилима.

##### Члан 16.

Величина пензије чланова ове касе одређује се у случају телесне или умне изнемогlostи или по навршетку 60 година старости — односно 35 година рада, а према заради дотичног члана и времену, за које је улагао, и то: са навршетком пет година непрекидног рада пензионисани члан добија 20% од последње своје зараде, а после тога пензија се увећава са сваком годином рада са 2% до 80% од последње његове зараде, кад дотични члан наврши 35 год. непрекидног рада.

##### Члан 17.

Инвалидска помоћ услед онеспособљености приликом несрећних случајева на рударском раду издаје се такође по горе изложеном начину, према заради и времену службе, додајући такође члану 10 година више при одредби инвалидске помоћи; али ово може ићи само дотле докле се овим давањем не наврши 35 година.

##### Члан 18.

Чланови ове братинске касе, који би постали неспособни за рад за време одсуства или на руднику, али не на рударском раду, не могу имати инвалидску помоћ, већ ће се пензионисати по овим правилима.

##### Члан 19.

Удовица има право на пензију под условом:

- 1, да је законита жена;
- 2, да је ступила у брак пре но што је њен муж навршио 50-ту годину; и
- 3, да брак није закључен за време уживања инвалиде или пензије њеног мужа.

#### Члан 20.

Деца рођена у браку имају право на пензију до навршене 14-те године, па ма њихови родитељи били разведени или им мати као удовица била преудата.

Но она остају доживотно са тим правом и после навршене 14 године ако се докаже да су неспособна за рад.

Усвојена деца и пасторчад немају право на пензију.

#### Члан 21.

Пензија удовица без деце износи половину пензије или инвалидске помоћи коју би муж имао према 16. и 17. ових правила. Но ако муж није пет година улагао у ову братинску касу, онда се удовици одређује пензија, као да је имао 5 година.

#### Члан 22.

Ако удовица остане са децом, онда јој се поред њене пензије даје у име дечије пензије и то:

за једно дете динара 4 месечно

„ два детета „ 7 „

„ три детета „ 9 „

за свако даље дете по 1 динар месечно више.

#### Члан 23.

Ако деца по смрти очевој остану и без матере, онда се даје стараоцима или онима, који их прима на издржавање.

За једно дете динара 8 месечно

„ два детета „ 14 „

„ три детета „ 18 „

за свако даље дете још по 3 динара месечно више.

Деца надзорника добијају 25% више.

## Члан 24.

Удовицама, које би уживаље пензију из ове братинске касе, може се по њиховој молби, а по решењу одбора братинске касе дотичног рудника, издати на име удомљења суме, која не може прећи њену једногодишњу пензију. Ово ће јој се издати на 15 дана после венчања.

## Члан 25.

За дуг мужа или родитеља као бив. члана касе, не може се ништа од пензије удовице или сирочади под забрану ставити. Само заоставши улози по овим правилима могу се из те пензије наплатити.

За дугове удовице и деце учињене после смрти мужа или родитеља као члана ове касе, не може се више од  $\frac{1}{4}$  пензије у забрану ставити.

## Члан 26.

Инвалидска помоћ или пензија рачуна се од дана, кад се констатује неспособност дотичног члана за све време његовог живота или до евентуалног оздрављења.

## Члан 27.

Пензија удовици и деци рачунаће се од дана смрти дотичног члана.

## Члан 28.

Исплата инвалидске помоћи или пензије врши се крајем сваког месеца на рударско-братинској каси за помоћ у случају болести и смрти — рудника, на коме је дотични члан радио. Пензија онима, који не живе на руднику, издаваће се на признањице оверене од стране општинских или полициских власти.

## Члан 29.

Пензионери или лица која примају инвалидску помоћ, морају живети ју Србији; у противном случају губе ова уживања.

## Члан 30.

Чланови, који би на боловању дуже од три месеца провели, падају на терет овој каси (као што је то предвиђено правилима за руд. брат, касе за помоћ у случају болести и смрти. Чл. 20.).

## V. Губитак инвалидске помоћи и пензије.

## Члан 31.

Пензионисани члан губи права на пензију:

а.) ако буде осуђен због злочинства или на затвор дужи од године дана, или и краћи, но који повлачи губитак грађанске части (члан 95. руд. закона);

б.) ако члан, који је због телесне или умне изнемогlostи пензионисан, или је по чл. 17. ових правила добио инвалиду, поново постане способан за рад. У том случају мора и има право ступити на рад на истом руднику, на коме је раније радио у току од 2 месеца, од дана, када лекар констатује способност. Ко по овоме не поступи, губи право на уживање из ове касе заједно с породицом.

## Члан 32.

Право на пензију губе:

1.) Удовица, кад се уда.

2.) Деца, која кад наврше 14 година, а постану способна за рад, или ако су и после тих година уживала пензију, па постану за рад способна, и

3.) Ако ма ко од њих буде осуђен због злочинства или преступа, који повлачи губитак части грађанске.

## VI. Дужност управа радарско братинских каса на свима рудницима у Србији.

## Члан 33.

Дужност је ових управа:

а.) да све послове ове касе, у колико се њихових чланова тицало буде, отправљају по одредбама ових правила;

б.) да наплаћују све улоге прописане овим правилима на крају сваког месеца (види чл. 6, 7, 10);

в.) да одређују инвалидске помоћи и пензије, као и да решавају по овим правилима о губитку ових уживања, и да све своје одлуке, са записником седнице и свима потребним документима, шаљу министру народне привреде на одобрење;

г.) да воде надзор, да се сви приходи и издаци тачно у књиге заводе, одговарајући солидарно за сваку причину штету ове касе, а поред тога да у радничке књижице уводе све уплаћене улоге;

д.) да по одобрењу Министра народне привреде, а преко свога благајника исплаћују инвалиде и пензије сваког месеца из прихода ове касе, а остатак прихода да шаљу Управи Фондова за фонд ове брат. касе;

ђ.) да на крају сваке године шаљу биланс ове касе Министру народне привреде, из којега ће се видети: укупна зарада радника. 3% и други улози, улог повластичара, наплаћене казне и други приходи, као и сви издаци на инвалиде и пензије;

е.) да при пријему и отпушту чланова врше протоколарна саслушања над њима, у којима им имају изнети њихова права, којима се по овим правилима могу користити, и да према изјавама радника траже потребне податке од поједињих управа руд. брат. каса;

ж.) да се лекарским прегледом уверавају о здравственом стању свих чланова и њихових породица, кад је решавање о одређивању или укидању инвалидске помоћи или пензије и да воде рачуна о пензионисаним члановима: да ли нису постали способни за рад; и

з.) чим ступе ова правила у живот, да пошаљу руд. одељењу списак досадањих инвалида и пензионера са потребним документима и са назначењем: од када и колико примају помоћи?

#### Члан 34.

Приликом одређивања пензије удовици са децом

или без ове, управни одбори дужни су, да се писменим документима, а то су изводи из црквених протокола или уверења власти, увере о проведеном брачном времену, о смрти дотичног члана, о броју и годинама деце као и о томе, да су она у животу или, да у опште нема деце, или најзад — да су деца сирочад — без оца и мајке.

#### Члан 35.

Решење своје саопштаваће управни одбор до тичнима на потпис и том приликом тражиће од њих реч, јесу ли задовољни са одређеном помоћи и ако не, — за што?

#### VII. Дужност Управе Фондова.

##### Члан 36.

Дужност је Управе Фондова, да сав новац од управних одбора руд. каса са појединих рудника, послат за фонд руд. брат. касе за инвалиду и пензију руд. радника и надзорника, прима на приплод и заводи у дотичну партију.

##### Члан 37.

Управа Фондова ће издавати новац из те партије само по наређењу Министра народне привреде.

##### Члан 38.

На крају сваке године биће дужна Управа Фондова подносити Министру народ. привреде преглед стања ове руд. братинске касе.

#### VIII. Дужност Рударског Одељења.

##### Члан 39.

Рударско одељење имаће дужност:

- а) да контролише свако решење управ. одбора руд. брат. касе, да у сагласности са овим правилима буде, и са рефератом спроводи Министру народ. привреде на решење;
- б) да води књигу о стању ове руд. брат. касе;
- в) да води књигу свију одређених пензија и инвалида са тачним описом;

г) да према решењима Министра нар. привреде отвара потребне кредите код Упр. Фондова поједињим управама руд. брат. каса;

д) да на крају године подноси Министру народне привреде биланс ове брат. касе и стара се, да се после тога штампа у званичним „Српским Новинама“ и

ђ) да се стара, да се сав новац, који се наплати на име казни од истражилаца и обделалаца по одредбама закона рударског, редовно шаље Управи Фондова као приход ове касе (чл. 104. руд. зак.).

#### IX. Прелазна наређења.

##### Члан 40.

На основу чл. 2. закона о таксама, послови ове касе ослобољени су од плаћања таксе.

##### Члан 41.

Сви трошкови око ове касе падају на терет локалних руд. брат. каса за помоћ у случају болести и смрти.

##### Члан 42.

Инвалидске помоћи и пензије одређене пре ових правила остају у важности.

##### Члан 43.

Све што није овим правилима предвиђено, расправљаће Министар народ. привреде по сваком учињеном питању.

РБр. 2467.

24. новембра 1905. год.

у Београду.

Министар  
народне привреде,

М. Драшковић с. р.

## IX

# Правила

о молбама за продужење простих и искључивих права истраживања и о вршењу увиђаја за оцену извршених радова на истражним просторима.

На основи члана 1., а у вези са чл. 23. и 30. рудар. закона прописујем ова правила :

### Члан 1.

Сваки истраживач који је по рударском закону добио просто или искључиво право истраживања, а жеleo би да то право и даље, за годину дана према чл. 23. и 30. руд. закона, продужи, дужан је по чл. 22., 23. и 36. руд. закона пре свршетка годишњег рока да се обрати молбом министру народне привреде, уз коју ће приложити и извештај о извршеним радовима на своме истражном терену.

### Члан 2.

У молби за продужење рударских истраживања дужан је молилац назначити и лице које ће га на терену истраживања представљати и рударском стручњаку извршене истражне радове показивати.

### Члан 3.

У извештају о извршеним радовима треба тачно изложити :

а). Сва места, на којима су истраживања вршена, и тако их описати, да се она лако и без помоћи истраживача могу наћи;

б). Употребљени начин рада, при истраживањима, т. ј. да ли је рађено: поткопом, окном, раскопавањем или бушењем. При томе треба сваки извршени рад описати и показати: величину његову у. метрима, учињене издатке и број употребљених надница, а тако исто треба изложити и постигнуте резултате при овим радовима у по-гледу пространства и моћности испитиваног рудишта ;

в). Каквих је руда нађено и колико је извађено, као и то шта је с том рудом урађено?

#### Члан 4.

Истраживачи који су једном или више пута добијали продужење својег права истраживања, дужни су да у својим молбама за ново продужење тачно изнесу: шта су на своме терену урадили у последњој години, независно од ранијих радова, као и да покажу укупан резултат од почетка својих истраживања према чл. 3. ових правила.

#### Члан 5.

Ако извештај о раду и молба за продужење права истраживања не би одговарали одредбама чл. 23. и 28. рударског закона и прописима ових правила, рударско одељење позваће дотичног истражиоца у року од петнаест дана да то учини. На случај, да се он не би у том року одазвао и своју молбу или извештај према примедбама исправио, сматраће се с обзиром на одредбе чл. 22. и 25. рудар. закона да је од своје молбе одустао.

#### Члан 6.

Рударско одељење дужно је доставити молиоцу за продужење права истраживања на десет дана раније — дан, када ће одређени комесар изаћи на терен ради увиђаја о извршеним радовима. Ако истраживач или његов заменик не би био присутан одређеног дана сматраће се по чл. 22. и 25. руд. закона да је од молбе за продужење својег права истраживања одустао.

#### Члан 7.

Комесар је дужан поднети извештај о учињеном увиђају, у коме ће изложити:

1. Геолошки опис са геолошком скицом рудног терена.
2. Природу рудишта, правац пружања и пад.
3. Извршене радове у дотичној години, и то сваки појединце с подацима о њиховој дужини, о учињеним издацима и броју употребљених надница.

При том треба тачно назначити свако место на коме је истраживање вршено. Нарочито треба означити на чијем се земљишту ти радови налазе и у ком сеоском и општинском атару; по могућству, било би корисно навести још каква ближа опредељења ради лакшег изналажења тога места (на пр. име суседног потока, реке, шуме; одстојање од пута, жељезнице, вароши и т. д.).

4. Своје мишљење према одредбама ових правила: да ли је истражилац испунио прописе чл. 31., 32. и 35. руд. закона и да ли му према извршеним радовима треба и на коликом простору продужити право истраживања.

#### Члан 8.

Рударски стручњак, одређен за оцену извршних радова дужан је да скупи рударско-геолошку збирку са дотичног истражног терена и да је преда Рударском одељењу.

#### Члан 9.

При оцени извршених истражних радова на терену простог права истраживања, служиће одређеном комесару као мерило за право продужења: у колико је истражилац на своме терену успео да изнађе и обелодани тачке, по којима би се могло судити о рудовитости тога терена и предузети даља истраживања.

За ово прво продужење, довољно је ако одређени комесар констатује, да је истраживач на тим тачкама вршио раскопавања или плитка бушења.

За друго продужење простог права истраживања потребно је, да је истраживач на своме терену извршио истражне радове чија дужина, у поткопима и окнима, или дубина при бушењу треба да укупно износи најмање 50 метара а у раскопу до  $100 \text{ m}^3$ .

#### Члан 10.

За прво продужење искључивог права истраживања, потребно је да одређени комесар при своме увиђају констатује да је истражилац на своме

терену извршио радове у поткопима и окнима, чија укупна дужина износи најмање 100 метара. За свако даље продужење искључивог права истраживања, укупна дужина радова извршених у дотичној години треба да износи такође најмање по 100 метара.

#### Члан 11.

Комесар за оцену извршених радова може према теренским приликама предложити да се од дотичног истражиоца извесан простор одузме, ако при своме увиђају утврди да на том простору истражилац није никакве радове предузимао, а да су рудишта, која би се тамо налазила, различна или без икакве везе с рудиштима на којима су истраживања вршена.

#### Члан 12.

Извршени истражни радови у једној години морају се најмање до прегледа од стране рударског комесара одржавати у исправном и пролазном стању.

РБр. 2621.

8. децембра 1905. год.  
у Београду.

Министар

народне привреде,  
М. Драшковић с. р.

## Грађа за појаву фосилног угља у Србији

од П. А. Илића руд. инж.

— наставак —

### У атару села Влашке. (Код Космаја).

#### 1. Код колибе Благоја Јанковића.

До	1·50 мет. дубине	— црна земља	Свега	1·50 мет.
„	6·00 „	— жута земља	„	4·50 „
„	10·50 „	— плава иловача	„	4·50 „
„	11·50 „	— глинац	„	1·00 „
„	15·00 „	— плава иловача	„	3·50 „
„	16·20 „	— глинац	„	1·20 „
„	17·80 „	— угљ (лигнит)	„	1·60 „
„	19·70 „	— плава иловача	„	1·90 „
„	20·70 „	— угљ (лигнит)	„	1·00 „
„	45·00 „	— раз. пром. без угља	„	24·30 „

## 2. На имању истог сопственика — у Равној шуми.

До	1·20	мет. дубине	— црна земља	Свега	1·20	мет.
"	5·50	"	— жута земља	"	4·30	"
"	7·50	"	— плава иловача	"	2·00	"
"	36·00	"	— бели глинац	"	28·50	"
"	37·30	"	— бели глинац тврђи	"	1·30	"
"	39·00	"	— плава иловача	"	1·70	"
"	47·00	"	— раз. пром. без угља	"	8·00	"

## 3. У чајиру Милана Радојковића.

До	11·00	мет. дубине	— променљиве илов.	"	11·00	мет.
"	14·66	"	— угљ (лигнит)	"	3·66	"
"	22·00	"	— разне иловаче	"	7·34	"

## 4. У њиви Грујице Лазића — у Равној шуми.

До	5·00	мет. дубине	— иловача	Свега	5·00	мет.
"	5·65	"	— жута смоница	"	0·65	"
"	6·20	"	— песков. иловача	"	0·55	"
"	6·44	"	— жути глинац	"	0·24	"
"	13·24	"	— бели песак	"	6·80	"
"	17·00	"	— зелена иловача	"	3·76	"
"	19·30	"	— угљ (лигнит)	"	2·30	"
"	24·30	"	— плава иловача	"	5·00	"
"	26·10	"	— угљ (лигнит)	"	1·80	"
"	27·30	"	— плава ума	"	1·20	"
"	49·00	"	— раз. пром. без угља	"	21·70	"

## 5. У чајиру Благоја Јанковића.

До 31 метра дубине — разне промене без угља.

## 6. На имању Милана Поздерачког.

До 42 метра дубине — разне промене без угља.

## 7. Код колибе Велимира Урошевића.

До	4·50	мет. дубине	— жута земља	Свега	4·50	мет.
"	7·50	"	— жути песак	"	3·00	"
"	9·00	"	— црни глинац	"	1·50	"
"	11·70	"	— угљ (лигнит)	"	2·70	"
"	15·10	"	— плава иловача	"	3·40	"
"	18·60	"	— угљ (лигнит)	"	3·50	"
"	22·00	"	— плава иловача	"	3·40	"

## 8. На имању Обрада Јабукића.

До	29·00	мет. дубине	— песак	Свега	29·00	мет.
"	50·92	"	— плава иловача	"	21·92	"

## 9. До механе Јанковића.

До	1·50	мет. дубине	— црна смоница	Свега	1·50	мет.
"	7·00	"	— песковити шљунак	"	5·50	"
"	7·10	"	— тврд глинац	"	0·10	"
"	9·00	"	— глиновити шљунак	"	1·90	"
"	10·00	"	— шарена иловача	"	1·00	"
"	11·06	"	— исто тврдо	"	1·06	"
"	11·96	"	— црна иловача	"	0·90	"
"	16·00	"	— песковита иловача	"	4·04	"
"	38·00	"	— плави песак (сув)	"	22·00	"
"	45·00	"	— плава иловача	"	7·00	"
"	81·54	"	— песковита иловача	"	36·54	"
"	81·64	"	— тврди глинац	"	0·10	"
"	82·36	"	— песковита иловача	"	0·72	"
"	87·44	"	— шарени, песак	"	5·08	"
"	90·00	"	— зелена песк. илов.	"	2·56	"
"	100·00	"	— шар. песк. илов.	"	10·00	"
"	100·20	"	— тврди глинац	"	0·20	"
"	102·61	"	— плави песак и <i>ар-тејска вода</i>	"	2·41	"

10. На месту званом „Атменовац“ на Рајковачком пољу.  
(Контрола пребање рупе).

До	2·00	мет. дубине	— смоница	Свега	2·00	мет.
"	8·00	"	— разнобојна илов.	"	6·00	"
"	10·00	"	— шаренк. песак	"	2·00	"
"	26·50	"	— шаренк. иловача	"	16·50	"
"	38·20	"	— бели песак са илов.	"	11·70	"
"	50·20	"	— жуто-плава илов.	"	12·00	"
"	60·40	"	— песков. плава илов.	"	10·20	"
"	89·00	"	— плава иловача	"	28·60	"
"	90·50	"	— црна иловача	"	1·50	"
"	92·70	"	— <i>угаљ (лигнит)</i>	"	2·20	"
"	100·50	"	— плава иловача.	"	7·80	"

Даље није бушено, тек овом контролном рупом нађено је, да дебљина лигнита није 4 и 5 метара, као што је пребањим бушењем назначено.

## 11. У Јовановића ливади (Влашко Поље).

До	1·50	мет. дубине	— песков. смон.	Свега	1·50	мет.
"	4·00	"	— бела песков. илов.	"	2·50	"
"	6·50	"	— шарена иловача	"	2·50	"
"	18·97	"	— плава иловача	"	12·47	"
"	19·37	"	— <i>угаљ (лигнит)</i>	"	0·40	"
"	25·14	"	— сива иловача	"	5·77	"
"	26·61	"	— црна иловача	"	1·47	"

До	28·68	мет. дубине — угљ (лигнит)	Свега	2·07	мет.
"	29·68	" — угљ земљаст	"	1·00	"
"	30·68	" — црни, угљ. шкриљ	"	1·00	"
"	66·06	" — сива иловача	"	35·38	"

Даље није бушено.

#### 12. На имању Милутина Марића у Малој Врбици.

До	1·00	мет. дубине — црна смоница	Свега	1·00	мет.
"	1·50	" — шарена иловача	"	0·50	"
"	6·50	" — жута иловача	"	5·00	"
"	18·30	" — жути пес. глиновит	"	11·80	"
"	20·00	" — песков. бела илов.	"	1·70	"
"	20·60	" — угљ (лигнит)	"	0·60	"
"	21·20	" — угљ. црна иловача	"	0·60	"
"	24·00	" — плава иловача	"	2·80	"

Даље није бушено.

#### 13. У Косарлији (село Корачица).

До	2·00	мет. дубине — црна смоница	Свега	2·00	мет.
"	5·10	" — мешовита иловача	"	3·10	"
"	7·20	" — црна угљ. илов.	"	2·10	"
"	9·40	" — сива иловача	"	2·20	"
"	10·00	" — жута иловача	"	0·60	"
"	12·00	" — црни угљ. глинац	"	2·00	"
"	14·00	" — плава иловача	"	2·00	"
"	14·50	" — угљев. иловача	"	0·50	"
"	16·40	" — плава иловача	"	1·90	"
"	18·00	" — земљаст лигнит	"	1·60	"
"	23·00	" — плава иловача	"	5·00	"
"	28·00	" — сива иловача	"	5·00	"
"	41·39	" — плава иловача	"	13·39	"
"	43·89	" — земљаст лигнит	"	2·50	"
"	52·60	" — угљев. иловача	"	8·71	"
"	70·00	" — плава иловача	"	17·40	"
"	82·00	" — жућкаста иловача	"	12·00	"

На тој дубини прекинуто је даље бушење.

#### 14. Преко Косарлије.

До	1·00	мет. дубине — црна смоница	Свега	1·00	мет.
"	4·50	" — мешовита иловача	"	3·50	"
"	9·50	" — црна иловача	"	5·00	"
"	10·00	" — плава иловача	"	0·50	"
"	12·50	" — угљев. иловача	"	2·50	"
"	14·27	" — плава иловача	"	1·77	"

Од те дубине јавио се земљаст лигнит и трајао је око два метра. За тим су бушени скоро исти слојеви као и

у претходној рупи све до 70-ог метра. Није тачно вођена белешка о дебљини слојева при даљем бушењу услед неких поремећаја у раду.

15. На имању Радована Челића у Косарлији.

До	2·00	мет. дубине	— смоница	Свега	2·00	мет.
..	10·00	"	— мешовита иловача ..	8·00	"	
..	11·50	"	— зем. угљ (мек) ..	1·50	"	
..	16·50	"	— мешовита иловача ..	5·00	"	
..	18·00	"	— зем. угљ (мек) ..	1·50	"	
..	41·39	"	— мешовита иловача ..	23·39	"	
..	43·89	"	— зем. угљ (мек) ..	2·50	"	
..	71·00	"	— мешовита иловача ..	27·11	"	

(Наставнице се).

## НАСТАВЉЕЊЕ

за руководоце бушења на испитивању речних  
наноса за државни рачун

### 1. Рад на свакој рупи.

Испитивање алувијона вршиће се алатом за бушење до њихове чврсте подлоге. При томе ће се рупа упоредо са бушењем облагати цевима, а бушење ће се вршити без испирања рупе.

Сав материјал, који се бушењем из рупе вади, изучаваће се у нарочити суд и одатле ће се издавати нарочитом периоцу, да га на карлици испере. Испрано злато од сваке рупе држаће се у нарочитој епрувети етикетираној нумером рупе.

Руковалац бушења имаће дужност, да се на свакој рупи лично уверава о прописаном начину рада и манипулацији са материјалом и златом, а на име: да се облагање рупе, као упоредан рад са бушењем, тачно извршује, да се испирање рупе не употребљава, да се сав материјал из рупе пажљиво скупља у једном нарочито за њега одређеном суду, да се цела дебљина речног наноса тачно до своје чврсте подлоге избуши, да се тачно сав добивени материјал из рупе испере, и најзад, да при испирању лично присуствује и непрано злато у епрувете скупља.

Упоредо са овим бушењем руководалац ће бити дужан, да на основу тачног премера картира речно корито са убележавањем свих рупа и сталних тачака, помоћу којих се могу на лицу места увек наћи све избушене рупе.

Поред овога, руководалац бушења имаће дужност, да води записник о свакој рупи са следећим подацима:

- 1.) дубина рупе, њен пречник и њена нумера.
  - 2.) кубатура добивеног материјала.
  - 3.) укупна количина злата у грамовима.
  - 4.) израчуната количина злата на 1 м<sup>3</sup> наноса.
  - 5.) опис материјала изваженог бушењем по каквоћи и крупноћи шљунка, приближан проценат песка и т. д.
  - 6.) убележавање избушене рупе у плану речног корита.
- Све ове податке о извршеном бушењу у току једне не-деље дана подносиће руковац министарству према приложеном формулару.

### Резултати бушења златоносних алувиона

Датум	Број рупе	Дубина из- у метрима	Кубатура доби- веног ма- теријала у метрима	Текина избу- шено злата у грамовима	Вредност 1 гр. злата	У динарима	Вредност на- беног злата у динарима	Вредност 1 кубног метра у динарима	Проценат кулног материјала ситног песка	Примедба
-------	-----------	-------------------------	--	---	-------------------------	------------	---	--	---	----------

### 2. Избор рупа

у кориту Црнајке.

Бушење ће почети од самог села Црнајке, па ће се поступно кретати низ реку ка Дунаву, на одстојању од 500 мет. За случај, да се на којој рупи не би констатовано злато, дозвољава се руковацу да по свом нахођењу бушењем у непосредној околини те рупе испита право стање т. ј. у колико се с тим податком има рачунати.

По избушеном низу претходних рупа на одстојању по 500 мет., руковац радова приступиће детаљном испитивању дотичног терена по једном мрежастом систему рупа, који ће унапред утврдити на ситуац. плану. Ове детаљне рупе постављаће се тако, да оне комбиноване са претходним рупама приближно леже на рогљевима квадрата, чије су стране 100 метара дужине и на пресецима квадратних дијагонала.

Но сепак тога, ни једна рупа не сме бити на самом ободу речне долине, већ најмање 20—50 метара од ње удаљена.

### 3. Контролно бушење.

Сваког месеца вршиће се контролно бушење у присуству два стручна лица и том приликом састављати записник о оцени извршених сондажа у току од једног месеца и подносити га министарству. Избор контролних рупа вршиће стручњаци према свом нахођењу.

### 4. Исплатата трошкова.

Потребне раденике за бушење и материјал узимаје руковац и исплаћиваће по прописним признаницама и рачунима. Тако исто исплаћиваће и све транспортне трошкове.

## ЕКСПЕРТИЗЕ СТРАНИХ СТРУЧЊАКА О СРПСКИМ РУДНИЦИМА

### ИЗВОД

из извештаја г. Балхарца о његовој руд. експертизи у Србији из 1898. г.

### ПРИМЕДЕБЕ

на овај извештај од стране стручног особља руд. одељења из исте год.

#### I. Метални рудници.

##### 1. Антимонски рудник у Зајачи.

Рудна појава у слојевима на додиру кречњака са трахитом, који је повлата. Код Костајника је ово у шкриљцу. Изеђу ових појава нема генетичне везе.

Жична је маса кварцне природе, а руда је у њој клубасто размештена, образујући негде велике гомиле, докле се негде и не изгуби.

Цена добијања 12—15 дин. од 1 тоне антим. руде.

Руда са 56% антимона врло је ретка.

Рудна маса састоји се из  $\frac{2}{3}$  оксида и  $\frac{1}{3}$  сулфата<sup>1)</sup> антимона, и садржи 5—10—15% антимона.

Пут за превоз руде врло је рђав, а стаје 1·80 дин. од 100 кгр. руде на одстојању од 8 км.

Управник радње је г. Борицки, а саветодавац г. Баби, професор руд. школе у Ст. Етјену.

Намерава се, да се постигне годишња продукција од 500 тона антимона крудума из 10.000 тона руде.

Повластичар се нада, да ће моћи 800 тона производити.

Ту се налази нарочита цилиндрична пећ, по упуштвима г. Баби-а саграђена по принципу: да се оксид из руде и метала испари, а сумпор претвори у сумпорасту киселину. Ови парни оксиди кондензују

Рудна појава је још у самом кречњаку, на контакту шкриљца и кречњака, као и у самом трахиту. Баш присутношћу трахита утврђује се генетичка веза између ових појава.

Пошто је већи део плитких рудишта, ова цена коштања је максимум 2—5 дин.

Руда са 56% ант. налази се у знатним количинама.

Налази се рудна маса и са 20 и 40 од сто ант. Најобичније руде садрже око 20 од сто ант.

Пошто је према горњем — најобичнија руда *богатија*, то и продукција из 10.000 т. руде мора бити знатно већа али не *крудума*, јер су оксиди са супсидима антимона измешани, па је добијање крудума немогућно, већ *регулуса* — антимон-метала.

Конструкција Баби-ове пећи служи искључиво за прераду мршавих руда (око 20 од сто). Државна пећ — пак у Крупњу — само за најбогатије руде (преко 50 од сто ант.). А кад се зна, да оних првих руда има више, јасно је, да ће Баби-ова пећ успешније ове руде непосредно прерадивати,

<sup>1)</sup> Јамачно нехотична грешка, јер треба да стоји „суфид“.

се у нарочитим коморама. При овоме се ради са угљем, који је због недовољне чврстоће неподесан за јамасту пећ. Покушава се коксом. Цео топионички рад налази се у опитном стадијуму. Добијање антимона-метала бива у пламеној пећи, у којој се оксиди угљем редукују у метал.

Огњиште је добро саграђено.

У Крупњу пак код државне топионице руда се пржила у нарочитој пећи, па се тек после редуковала у сирови антимон, који се пак у регулус или антимон крудум рафинирао. По извештају г. Милојковића овај је процес добро примљен и сумњиво ће Баби-ова пећ боље ресултате постићи.

На предузећу раде 70 људи. Нема зграда за станове нити за магацине за животне намирнице као ни касе за изнемогле и осакаћдне раденике; с тога је потребно по руд. закону строго поступити.

Предузеће је способно и имаће успеха, кад се за њега заузимају стручњаци, као што је г. Баби.

## 2. Јагодњански оловни рудник.

Руде крупњанске области везују се за босанске — сребрничке руде. Налазе се гнездасто у пукотинама кречњака, који лежи на верфенском шкриљцу или трахиту.

Једним поткопом од 700 мет. дужине, 55 мет. дубљи од горњег поткопа, а 100 мет. испод стarih руд. радова констатовано је, да се руда на тој дубини губи.

Поткоп „под Грабом“ треба радом обновити, јер се пред

но државна у Крупњу, за коју су се морале те мршаве руде накнадним радом најпре концентрисати до преко 50 од сто ант. Из овога се јасно види и однос рентабилитета између рада ове две пећи, те према томе, и извештај г. Милојковићев о државној пећи у Крупњу, није могао послужити у корист ове, нити пак послужити г. Билхарцу за сравнење крупњанске са рационалнијом — Баби-овом пећи у Зајачи.

Не улазећи у објашњење рудне појаве, као капиталног питања у овом руднику са великим постројењима, без икаквог разлога предлаже г. Билхарц продолжење рада у поткопу „под Грабом“. Он овим управо долази у контрадикцију према

њим налази гомила ловаћене врло добре руде.

горњем тврђењу „да се руда губи у дубини“ кад се зна, да су оба ова поткопа скоро у истом ниво-у.

### 3. Селаначки оловни рудник.

Окони трахити су по г. Клерићу слични са златоносним „тимацитима“.

Рудиште је продужење јагодњанског.

Поткоп „Михаиловић“ дугачак 490 м. На 400-ом метру одваја се из њега скретање ка „Језерској Јами“, где се руда налази. Овде је 1 косо окно за рудом, из којега је терано скретање на сусрет ономе из поткопа „Михаиловић“.

Руда је на додиру кречњака и трахита, који је повлата. Рудовитост слаба, рудна жица се изјаловила.

Пред рудником лежи изванено 2000 килогр. руде са 30 од сто галенита и 20 од сто цинкане бленде.

О овом руднику немам добро мишљење, јер се руда неизнатно појављује и то нечиста.

Накнадни извештај г. Милојковићев поколебао је ово моје мишљење; с тога, препоручујем, да се причека на даље ресултате у овом руднику.

Формалне рудне жице није ни било.

Из овога се види, да г. Билхарц није био самосталан и прецизан у мишљењу, које према томе не може имати вредности.

### 4. Постењски оловни рудник.

Правац постењске формације је СИ—ЈЗ.

Растворено је рудиште поткопима: „Кота“, „Панчић“, „Обреновић“ и „Нада“.

„Кота“, 230 м. дугачак, није нашишао на руду, јер је паралелно са рудном жицом теран,

Према досадањим извешта-

а северним скретањем из њега руда је пресечена.

Западна рудна маса састоји се из богате беле руде и заузима  $200 \text{ m}^2$  површине.

Поткопима је констатовано, да се она у дубину протеже. То потврђује и окно из најдубљег поткопа — „Наде“. Мишљења сам, да се машинским путем вода савлађује и окно продужи.

У источној рудној маси, која је сем „Коте“ и поткопом „Лозанић“ ухваћена, види се ванредна рудовитост. Ту је карбонатна руда са  $73\%$  олова.

Отворене руде за вађење има у западном делу око 1146 тони а у источном око 7000 ..

Укупно око 8000 тони.

За прва 4 месеца ове године извађено је 240 тони руде. Ово би одговарало годишњој продукцији од 720 тони, а то је два пута већа количина но што је у стању пећ у Крупњу да преради. Вађење руде вршено са 4 преровна рада и испитним радовима.

По подацима г. Милојковића биће годишња продукција 640 тони руде, што ће са  $62\%$  олова износити 400 тони олова, а предвиђено је само 250 тони.

Ради дубљих радова у источном делу, потребно би било:

1) спустити дубинско окно од 30 м. испод хоризонта „Нада“ поткопа ;

2) везати источни део са западним, те тако и дубину првог дела испитати.

Месечна продукција од 50 тони руде осигурана је за дуго.

Транспортни трошкови од рудника до топионице износе 1·20 д. од 100 к. руде.

јима управиним ово северно скретање не постоји.

Да ова руда има и приближно 73 од сто олова, не би се морала прати. А пошто се она пере, значи, да има знатно мање од сто олова.

Ни из извештаја нити из планова управиних не може да се види ова количина руде, чија би чиста добит износила у вредности преко милион динара. Да-кле, произвољно узета количи-на руде.

Кад се из извештаја управи-них увиди, да је одмах за сле-дећа 4 месеца извађена једва  $1/5$  од ове количине, јасно је, да је и ова израчуната годиш-ња продукција илузорна. Сем тога, за овај закључак о годиш-продукцији неоснована је по-ставка, да су продукцију за пр-ва четири месеца дали у главном преровни радови, кад се зна, да су  $2/3$  оне продукције дали истражни радови. И по-даци г. Милојковића нетачни су, јер се не слажу са извешта-јима његовим, које месечно и годишње подноси.

У опште узев, види се, да све, што је г. Билхарц о По-дринским Рудницима казао, по-чива на подацима добивеним од управника г. Ј. Милојковића, јер се све то већ садржи у до-садашњим извештајима г. Ми-

Према свему економије је подићи топионицу у дринској долини.

Топионица олова у Крупњу даје 62 од сто олова.

Коштање овог олова loco Шабац иносни 66 динара од 1090 кгр.

Продајом 1000 кгр. олова добија се 350 дин.

Дакле, добит на 1000 кгр. олова износи 284 дин.

Највећа производња једне оловне пећи у Крупњу може изнети 300 тон. годишње.

Закључујем, да је управљање радом у овом надлештву — одлично.

лојковића изузимајући оне поређане *нетачне* податке, који су овде као неподесан експерименат послужили.

### *5. Рудна жица у Чајавици.*

Има више рудишта на искоњском терену у овом крају.

Рекао бих, да је овде жична појава руде. Галенити су до 5 см. дебели.

Из долине могао би се потерати поткоп — 300 м. дугачак и 50 м. дубок. Повољна страна — има доста воде за пралиште.

Због велике вредности овог рудишта, ту лежи будућност крупњајске топионице.

Још нема жичне појаве.

### *6. Цинкан рудник у Завлаци.*

1871. год. отворен је овај рудник због оловне руде, а цинканој није обраћана пажња.

Ту има извађене цинкане руде у комаду 900 тони. Толико исто има спремљене за прање, која би дала 450 тона руде са 50 од сто цинка.

Руда у комаду посигурно садржи 50 од сто цинка и изврсна је.

Топљењем би се добило из ове руде до 600 тона цинка,

Из „Годишњака“ се види, да је 1891. и 92. г. највише искључиво на цинканој руди рађено.

Ова количина руде узета је претерано произвољно. То је исто и са процентом цинка учињено, јер се зна да чиста хемиска јединења имају највише 52—54 од сто цинка; а кад се зна, да ове руде, као и све друге, имају и других примесака, дакле, да нису чисте, увиђавно је, да онај проценат

који представља вредност од 280.000 динара.

Од те вредности одбити на трошкове 154.000 динара, па би чиста добит остала 130.000 динара.

Руда је државна својина. Изврсна је.

Плана рудника нема.

Појава руде у жици у кречњаку, подина—шкриљац.

Појава руде протеже се неколико километара.

Прилике за рудник су повољне.

Данашњи повластичар није ништа урадио у руднику, те се не може ни оценити количина руде у руднику.

Повластичар се не придржава одредаба закона рударског, те је на сигурно по § 137 изгубио сва права и повластицу треба дати озбиљнијим предузимачима.

Појава рудишта врло је значајна. У интересу државном је да се овде ради.

Неправда је учињена сопственику земљишта. Треба то исправити.

### *7, Рудник бакра у Ребељу.*

Ово је у срезу и округу ваљевском.

Појава руде — на контакту кречњака и серпентина.

Руда је пиритна — бакровита маса, 8 до 4 метра моћна. Протезање њено непознато је.

Руде садрже 7—10 од сто бакра, просечно — 9 од сто.

Пећ оклопњача претала ову руду на 10 километара удаљеном месту. Она израђује 10 тоне руде за 24 сахата.

Пренос руде — на коњма — стаје 14 дин. од 1000 килогр.

мора бити знатно мањи. У осталом, то тврде 7 хемиских анализа, према којима је проценат цинка овај: 22·38; 37·87; 45·47; 22·9; 24·9; 24; 32·5. Дакле, ни једна не показује 50 од сто.

Према томе, израчуната вредност руде није основана.

Овде још нема повластице, већ просто право истраживања, са којим нема никакве везе § 137. руд. закона.

Рудна појава — сочиваста. Највеће сочиво је димензија 30—50—70 у три своја правца.

Нисам задовољан са овим рудником.

Према изнетом богаству овог рудника необјашњиво је ово незадовољство господина Билхарца.

## II. На қрају извештаја о западној Србији.

Чиновништво у Крупњу заслужује хвалу. Треба му дати више средстава за рад, дозволити преносе буџетских позиција с једне на другу и допустити право предлога. Предузеће пак само у Подр. Рудницима поред тога наведеног нема успеха ни с тога, што је заметна администрација, скученост управе у раду.

Пренос буџетских позиција немогућан је по самом закону и неоправдан по томе, што се претпоставља, да се оне по стварним подацима одређују, дакле, према стварној потреби. — Право предлога управи није искључено.

Невиди се: по чему је администрација заметна, нити: каква је скученост у раду. — Ове примедбе почивају на неоснованим представкама г. Милојковића.

## III. Централни и јужни део Србије.

### 1. Струганик, рудник литографског камена.

Појава овога камена протеже се на 5 километара.

У слабом размеру радња развијена.

Унаточ Жујовићевој геолошкој карти, због сличности са соленхофским каменом, по својој финој структури, ови слојеви припадају јури.

Слојеви скоро хоризонтални. Иду од ЈИ на СЗ.

Треба рад отворити бар на 500 m<sup>2</sup>; при том 2 м. горње земље одгрнути, која у Соленхофену износи 25 м.

Несумњиво се може овај каменолом рентирати у пркос соленхофском, само кад би се добро уредио.

За овај рад препоручујем наручите машине. А ради обавештења стављам се на расположење.

Тамо је кртацејска формација, а не јура.

А саобраћајна средства?

## 2. Оловни рудник Црвени Брег.

На великој рудоносној зони познато је 20 жица у шкриљцу са истим правцем а обратним падом.

Овде је за време своје по-властице г. Вајферт утрошио 350.000 дин.

Има отворена 4 хоризонта поткопима. Са сигурношћу држим, да је руда концентрисана над другим хоризонтом, а на ниже се цепа и бива мршавија. По томе се нема шта очекивати испод IV поткопа.

Из анализа видим, да руда садржи просечно: 40 од сто олова, 0·184 од сто сребра.

Кад се узме, да 1  $m^3$  руде износи 4000 килогр. т.ј. 4 тоне онда би, по израчунатој кубатури рудној од стране г. Чеха, управника рудника, од 2689·5  $m^3$  било свега 10.800 тони руде, што чини 5000 t. олова и 15 t. сребра или вредност од два милиона динара. Трошкови око производње изнели би 800.000 динара и чист приход био би: 1.200.000 дин.

Треба подићи скромно пралиште код поткопа IV. При том обратити пажњу на ручно пре-бирање.

Овом руднику говори г. Билхарц све по обавештењу добијеном од стране управника рудника, г. Чеха, не пуштајући се у критику његова рада и без објашњења саме рудне појаве.\*

## IV. Источни део.

### 1. Велика златна појава у источ. делу Србије. (Глоговица, Злот и Бор).

Троугао, чији је базис од Оршаве Дунавом, а најужније теме Больевац јесте терен исконо-ских шкриљаца.

\* Овај рудник напуштен је ове године.

Уредн.

Он је с једне стране кречњачким островима покривен, а с друге силним ерупцијама пробијен.

Најинтереснија је еруптивна маса габра на источном делу овог терена, која се од С. на Ј. пружа 25 км., са ширином 5 км., јер се дуж ње пружају богате златоносне жице.

Ј. и ЈЗ. од овог терена пробија још већа еруптивна маса трахита такође са златоносним жицама у правцу С-Ј.

У првој еруптивној области већ постоје рударска постројења. Друга је пак још у истражној фази. С тога и већу пажњу поклањам првој области.

#### а). Појава злата у габру северно од Глоговице.

Почев од Русмана (виса) јављају се златоносни потоци као и копине старих радова рударских, којих овде има много.

Овде је дубљим радовима повластичар отворио 2 златоносне жице. У првој је кварц са пиритом, а у другој кварц са више халкопирита. Прва је богатија златом. Према старим радовима судећи, она је 9 км. дугачка допирући до места т. зв. Гиндуше, где се такође ради на врло златоносним пиритима у истој жици, која је овде била 70 см. дебела.

Тамошњи инжињер има до сада 43 анализе и према њима се налази злата 10 до 370 грама у 1 тони руде.

Према мојим анализама са разних места ове руде садрже 4·5 до преко 30 грама у 1 тони руде.

Ваљда рудне зоне, а не жице.

Ту је рудна зона од 10 км.

Ради пробе топљене су овдашње руде у шемничкој топионици и тако је из 97.878 кгр. руде добивено 10.348 кгр. злата и 1.9496 кгр. сребра (то значи — 106 грама злата у 1 тони руде). За продато злато добивено је чистих 14.128 форината у злату.

Једна проба ради најлакше прераде ове руде поверена је мени, и ја сам екстраховањем успео да добијем 98.5—99.9 од сто злата из руде и то амалгамацијом знатног дела, а остало — концетрацијом. Један део пак притом остаје у талогу за одвајање цијанацијом.

Треба обратити велику пажњу на амалгамацију, пошто је према пробама већи део злата сплјен са пиритом.

На Русману припрема се велики рад и велика инсталација. Већ су подигнуте зграде за 16 раденичких породица, магацине и канцеларије.

Мисле завести машинско бушење камена. Према разговору са фирмом Сименсовом инсталирање овога стаће са електричним мотором 27.268 марака.

#### б). Појава злата у трахиту код Злата и Бора.

Жалим, што овај терен нијам могао прегледати, али по извештају управника г. Шистека, он захвата 400 км.<sup>2</sup> и стоји у узрочној вези са глобовичким тереном, јер су и овде све оне појаве злата.

По истом извештају види се иста појава близу Тилва Њагра на 5 км. до Брестовачке Бање

Највећи део злата је врло ситан, те се не може ухватити постројеним пралиштем.

и то на дужини од 1200 мет.; а то исто и западно ка бреку „Шарпарија“ на дужини 3 до 4 км. у сев. правцу. Северно пак од Тилва Њагра иду три паралелна низа старих радова рударских на дужини од 1500 м. са истом појавом злата.

У оскорушком потоку код Злата има 2 пиритне жице златоносне.

Прањем је констатовано злато у Јасеновој Реци код Шарбандовца. Ту је код Римске Бање нађено амалгамисано злато.

Друга трахитна област налази се са центром Бора. Понеко што се у старој копини, по г. Шистеку, овде налази фалерц и бакарна руда, изводим, да се ту радило само на злату, које се испирањем налази.\*

Златоносне старе копине налазе се и у правцу ка Кривељу.

Испод Брезаника нађене су 2 златоносне пиритне жице. Једна таква жица — на Тилва Рошу, где се налазе стари римски радови, пресечена је сада поткопом.

Борске руде садрже 40 гр. злата.

Мишљења сам, да ове велике златоносне појаве у источном делу Србије треба да пређу у једну моћну финансиску руку, која би успешно радила по мом програму издатом за глогоовички терен, а овај је следећи:

За глогоовички терен потребан је капитал од 2,678.000 динара. Рентабилитет би био:

Поред злата и бакар.

Било би то и сувише за једну групу.

\* Сад је овде већ чувени рудник бакра отворен.

Уредн.

Узејши средњу дебљину рудне жице 80 см., а само половину дужине њене т. ј. 4·5 км. и то до дубине од 100 метара, онда би према спец. теж. руде од 2·5 количина руде у овој жици изнела 900.000 тони. Или, ова би се количина добила од обе жице али за дубину до 50 мет.

Према изради на 1 данашњем окну, са 4 окна би се вадило годишње 48.000 тони руде.

Ову продукцију израђиваће 1 пралиште.

Да узмемо средњи проценат злата у руди 18, а не 25—26, као што је то доказано, и да се 95 од сто може екстраховати, онда ће се из горње руде постићи годишња продукција злата 820.800 кгр.

Са прерадом ове руде на самом руднику, постигла би се цена 1 кгр. злата од 3300 д., те би вредност годишње производње злата изнела 2,708.640 динара.

Одавде би се одбио трошак за добијање и вађење руде, за радове на пралишту, хлорацији и растварању, за генералне трошкове и амортизацију машина — 924.000 дин.

Дакле, вишак би био у окоју 1,780.000 динара.

## 2. Бакарни изданци код Алексинца.

Овде нисам ништа видео и ово место никакве пажње не заслужује.

У близини Соко-Бање, где се испирањем нашло злато и где се кварцови у шкриљцу јављају, ово место нема значаја.

Ова процена узета је тако произвољно, да нема ни мало практичне вредности.

Ово је узимано према примерцима, а не према маси.

### 3. Серпентинска појава источно од Књажевца.

На ову појаву треба обратити пажњу, јер је могућно да ће бити златоносна.

Ово је нејасно, кад ни трага рудног није нашао.

### 4. Мали Извор.

Овде има просто право и страживања г. Новаковић.

Овде се јавља у кретаџејском кречњаку бакарна руда у виду кварцних лучења.

Појава је сумњивог значаја. По казивању има 700 грама злата у тони руде.

Ова појава није у кречњаку већ у граниту. То потврђују и примерци узбирици руд. оделења.

Руда је — добра бакарна руда са траговима злата.

### 5. Вратарница.

Овде има старих рударских радова рађених на бакарним рудама у средини гранитског терена. На два места овде се ради, али ни трага од бакарних руда.

Ово место нема ни мало важности. Према томе истражни радови одају се великим илузijама.

Ови стари радови нису били на вађењу бакарних руда, већ — златоносно-оловних руда и то не на гранитском — већ на терену исконских шкриљаца.

Према овоме радови на овом терену могу имати значаја.\*

## V. ЗАКЉУЧАК.

За развиће рударских радова врло би важно било, кад би рударско оделење о свима радовима било тачно оријентисано, те по могућству све сметње отклањало.

Ради овога је нужно да сви управници рудника подносе правилне тромесечне извештаје са рударским плановима.

На ове би извештаје оделење стављало примедбе.

Сем тога нужни су периодички састанци чиновника оделења рударског са управницима рудника.

Према одредбама руд. закона повластичари су обавезни да подносе годишње извештаје о својим радовима, што они ичине. Такође по одредбама истог закона шаљу се и стручне комисије на терене, те је тако оделење увек у могућности да дође до оријентације о свима рударским радњама.

\* Овде су већ констатована бакарна рудишта са садржином злата.  
Уреди.

Врло су честе жалбе на одувожачење решења хитних предмета.

Рударско оделење треба да мотри бодрим оком, да се не заузимају терени, на којима се не ради, као што је то практиковано на штету државну.

У Србији се слабо што зна о важним геолошким односима. С тога би корисно било приступити систематским и детаљним штудијама у овом смислу.

Препоручујем, да се овај посао стави у задатак начелнику рударског оделења г. Гикићу, који је одличан геолог.

Оделењу нису познате жалбе о каквом одувожачењу решења, јер је оно увек на потраживања рударских предузимача благовремено одговарало.

Зна се доста у оделењу о геолошким односима рудних места у Србији, о чему су доказ примедбе у овом извештају, стављене од стране оделења на погрешна геолошка третирања г. Билхарчева, као на пр. код Малог Извора, Вратарнице, Зајаче, Струганика, Сењског Рудника и т.д.

### *1. Сењски рудник.*

Угљени слој припада терцијеру али је прекријен јурским кречњаком, о којој појави писац није могао створити себи тачну слику, но у опште усваја гледиште г. Жујовића.

Угљени слој има просечну моћност 7 мет. а задебљава се до 20 м.; пад му је јако променљив. Садржи у опште добар чист mrки угљ са до 5000 калорија, али даје мало крупног угља.

Рудиште је растворено са три поткопа: Раваница, Сава и Александер, на дужину од 900 м., и припремљено за обделавање 350.000 тони угља.

Дубински поткоп Александер има дужину до угља. слоја 70 м. и растворио је слој на запад за 70 м. а на исток за 500 м. Источни крак продужиће се, према пројекту, даље на исток за 700—800 м. ка үзданку угљ. слоја код Буљине баре, где ће висина раствореног угљ. слоја изнети на 200 м.,

Кречњак припада формацији креде а не јуре.

Пад угљеног слоја је врло мало променљив.

Поткоп „Св. Сава“ одавна није у раду. На против, кроз т. зв. „Главни поткоп“ врши се извоз готово целе садање производње угља.

т. ј. преко 300 м.

док је иста сада у Сењу тек око 100 м. Пре но што се приступи томе послу, требало би извршити испитивање бушењем.

За дубински рад испод нивоа Александер поткопа, саграђено је једно окно — за сада 50 м. дубине. — За извлачење угља снабдеће се локомобилом од 12 коњ. снага, но она ће ускоро постати врло слаба. Решетање угља вршиће се у 4 сорте с непосредним утоваривањем у жељезничке вагоне.

Изгледа, да угљ с дубином постаје компактнији и да даје више крупног угља.

Угљ изнад Александер поткопа још је недирнут и ту ће се ускоро почети правилно преривање. Но угљ увишим хоризонтима треба што пре повадити, пошто је сењски угљ по природи склон палевини.

У Сењском Руднику примењени начин преривања је свим рационалан.

Трошкови за добијање 1 т. угља износе 5·50 д.; но пењу се и до 10·00 дин. при редуцираном раду.

Цена је угљу loco Београд: 125 дин. од вагона (10 т.) за угљ у величини ораха, и 140 д. за крупан угљ за државне потребе, а 160 д. за приватне потрошаче.

Дневна зарада једног рудара износи 6 дин.

Жељезница уског колосека (76 см.), која спаја Сењ. Рудник с главном жељезничком пругом, дугачка је  $22\frac{1}{2}$  км., стала је  $1\frac{1}{2}$  милион динара и у стању је да превезе годишње 40—50.000 т.

Како Сењски угљ даје до-

Ово је и сама Управа предвидела.

Ово је на сваки начин максимум.

Ово је обична производња Сењ. Рудника, али сењска жељезница у стању је да превезе и много јачу производњу.

ста прашине, требало би извршити пробе о његовој употребљивости при ложењу у облику прашине (Staubfeuerung).

Сењски Рудник као државно предузеће и као рудник, који производи толико угља колико сви угљени рудници у Србији скупа, као и с тога, што је о његовој будућности подељено мишљење, требао је јаче заинтересовати г. Билхарца. Оно што нам је он изнео, сви ми знамо и још више и тачније.

## 2. Ђићевачки угљени рудник.

Рудник има један угљени слој између парафинског шкриљца и припада терцијеру. Накнадно пак писац је сазнао, да постоје два слоја, о чему му при посети рудника није саопштено.

Рудиште је растворено једним окном у три хоризонта од по 500 м. дужине; повољно је за обделавање и садржи угљ добrog квалитета. Угљ нема прашине а изгледа да му је топлотни ефекат већи но у сењског угља. Количина раствореног угља износи око 40.000 т. у вредности 648.000 дин. loco Београд.

Трошкови производње износе 4·40 дин. од тоне loco Ђурија(?). Продајна цена у Београду је 6·80 дин. од тоне, а цена угљу за кућевну потребу је знатно већа.

Руднику се може лепа будућност прорећи. А чим добије рампу за претоваривање угља на државној жљезници (код Ђићевца) — за што писац замера Рударском Одељењу, што

Топлотни ефекат сењског угља већи је од Ђићевачког.

Вредност угља узета је доста високо, јер би по овоме 1 т. вредела 16·20 дин. loco Београд.

(јамачно за мешовит угљ).

Посредовањем Рудар. Одељења повластичар је прошлог лета добио тражену рампу.

се није озбиљно заузело код Министарства Грађевина да по-властичар исту добије — биће му осигурана потрошња к југу; а у изгледу му је и потрошња у суседном рудничком округу, јер би се угаљ могао употребити и за топионичке пећи (Schachtofenbetrieb).

Намера повластичарева, да производњу подигне на 100 т. дневно, изгледа једва постижна са садањим транспортним средствима рудника.

Сопствена жељезница уског колосека (60 см.), дужине 4 км., спаја овај рудник с државном жељезницом, и коштала је 60.000 дин. Локомотива изгледа да није особито способна за рад.

На раду се налазе 200 радника.

### *3. Згаришта угљених слојева. (Kohlenbrände).*

На више места између Бање и Књажевца, нарочито код Читлука, налазе се издани угљених слојева, који се често по црвено-печену земљи познају да су горели.

### *4. Угаљ код села Вине,*

Има слој моћности 1,50 м., добrog је квалитета и припада по свој прилици јурској формацији. Будућност му зависи од саобраћајних срестава.

(угљени рудник „Добра срећа“).

### *5. Угљени рудник Вршка Чука.*

Белгиско друштво Société industrielle Belge (т. J. Serbe) обделава угљени слој из формације креде, који има мало простирање и угаљ од мање вредности.

Рудиште је отворено са пет поткопа, чији сувиши хоризонти услед пожара у руднику

Угљени слој припада лијасу јурске формације.

већином изоловани или порушенi. Сада се само најнижи поткоп налази у пролазном стању.

Производња угља износи (у доба посете) 96 т. дневно а стаје 5·00 дин. од тоне.

За превоз угља до Радујевца друштво је саградило жељезницу уског колосека дужине 87 км., а коштала је 2,610.000 динара.

Угаль се брзо распада у прашину и с тога се брикетује у друштвеној брикетници код Радујевца.

Производња 1 тоне брикета стаје 18—20 дин., а продајна цена у Радујевцу је 25 дин. Енглески угаль на румунској пијаци стаје 22 дин.

Брикетница је подесно уређена за рад.

Требало би учинити опите за употребу овог угља у облику прашине а такође и у гасном стању, у толико пре, што се пребацује овом угљу и брикету да нагризају роштиље.

Непокретност износи динара 7,600.000 а дефицит последњих година 250.000 дин.

Ово је јамачно штампарска грешка, јер дефицит износи преко 2,500.000 дин.

#### 6. Угљени рудник Добра.

Угаль припада јурској формацији и истога је квалитета као и у суседном руднику код Дренкове (Угарска); нечист је те се мора испирати; даје мало крупног угља али има добар топлотни ефекат.

Подину образују пешчари а повлату гнајс.

Рудиште је отворено на три места, код: Босмана, Подвалца и Сечинског, но код овог последњег је највећи рад.

Трошкови преривања износе 5·00 дин. од тоне; пралишне трошкове цене на 1·50—2·00 дин. од тоне.

Ново пралиште може да преради 300 тона за 24 часа и ради парном снагом аутоматично.

Ревир Сечински спојен је жељезницом уског колосека (60 см.) са пралиштем и стовариштем на Дунаву.

Рудник заслужује врло велику пажњу а његова су постројења за углед.\*

Пралишни трошкови узети су сувише високо.

### 7. Костолачки угљени рудник.

Слој лигнита, моћан 21 м., припада неогену и лежи готово хоризонтално и непоремећен, а растворен је једним поткопом.

Преривање се врши врло рационално.

Производња 1 тоне стаје 5·00 дин. а при већој потрошњи угља и испод 3·60 дин. Продајна цена крупног угља је 7·00 дин. од тоне.

Годишња производња је 25.000 тона; трошкови око 75.000 дин., а приход 105.000 дин.; према томе годишња добит 30.000 дин.

Угаль има 3.600 калорија.

Рудни простор садржи 300 милијона куб. метара или 25 милијона тона, с тога је излишно и мислити на време иссрпљења.

Ово је нека грешка. Јер није могуће да 300.000.000 куб. мет. дају само 25.000.000 тона. С друге стране, костолачки рудни простор има 41 рудно поље (= 4.100.000 кв. мет.) са слојем лигнита од 21 м. моћности и према томе садржи 86.100.000 куб. мет. или окружно толико исто тона угља.

---

\* Овде је нестало угља, а други — истражним радовима још није нађен.  
Уредн.

## Хемиске анализе

† Вој. Прљевића, руд. хемичара.

(Навене у рударској лабораторији од 1895. г.).

### 1). Руде из вальевске Подгорине

а) Бакарне руде из Врагочанице

	I. Лука п.	II. Лука п.	III. Барб. п.	IV. прана	V. прана
Cu	18,43%	12,61%	1,03%	19,46%	19,31%
Нерастворног	48,04 ..	4,66 ..	17,89 ..	4,93 ..	4,62 ..

б) Из Драгејевице (I) и са Виса (II., III и IV)

	I	II	III	IV
Cu	12,05%	7,98%	14,25%	9,73%
Нерастворног	31,14 ..	14,61 ..	19,42 ..	11,80 ..

в) Сребровито-оловне руде (није забележено место, али, вероватно из Врагоченице)

	I	II прана	III прана
Pb	42,02 %	42,23%	45,53%
Ag	0,1813 ,	траг	траг
Cu	4,73 ,	4,66 ,	1,28 ,
Нерастворног	6,76 ,	6,77 ,	3,62 ,

г) Антимонске руде (и ту није локалност забележена, али су извесно из Вујиноваче или Брезовице, јер их само ту има)

	I	II
Sb	30,31%	34,03%
Нерастворимог	51,10 ..	50,02 ..

д) Бакарна руда

(вероятно са Виса)

*2. Аурипигмент и реалгар из Македоније*

(примерак са Вел. Школе)

As	.	.	.	.	.	.	.	58,79
S	.	.	.	.	.	.	.	40,51
Fe	.	.	.	.	.	.	.	0,43
Нерастворно	.	.	.	.	.	.	.	0,23
								<hr/> 99,96

*3. Антимонит из Македоније*

(примерак са Вел. Школе)

Sb	.	.	.	.	.	.	.	69,36
S	.	.	.	.	.	.	.	29,10
Fe	.	.	.	.	.	.	.	0,40
Нерастворно	.	.	.	.	.	.	.	1,01
As	.	.	.	.	.	.	.	<hr/> трагови
								99,87

*4. Антимонит из Крујња*

(На сувом путу) (на мокром путу)

a., 74,6%	— Sb	—	70-37%
b., 70,6 ..	— ..		
c., 71,5 ..	— ..		
d., 72,2 ..	— ..		
e., 72,2 ..	— ..		
f., 67,0 ..	— ..		

*5. Галенит и I церузит из Подриња*

(из збирке Руд. Одељења)

	I	II	III	IV	V церузит
Pb	—	62·68%	62·32%	77·80%	61·60%
S	—	24·34 ..	21·80 ..	15·20 ..	16,44 ..
Fe	—	11·42 ..	11·69 ..	2·57 ..	6·56 ..
CaO	—	—	1·54 ..	1·24 ..	1·46 ..
CO <sub>2</sub>	—	—	1·22 ..	1·13 ..	5·12 ..
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	—	0·74 ..	1·54 ..	—
Ag	—	0·111 ..	0·108 ..	траг	траг
As	—	0·57 ..	траг	траг	траг
Zn	—	—	—	—	0·14 ..
SiO <sub>2</sub>	—	—	—	—	9,44 ..
PbO	—	—	—	—	69,18 ..
нерастворно	0·77 ..	0·60 ..	0·14 ..	7·80 ..	—
С в е г а :	99·891 ..	100·018 ..	99·62 ..	99·12 ..	99·42 ..

## 6. Смеша галенита и церузита из Подриња

(Поткоп Лозанић у Постењу)

(два комада: I и II)

	I	II
Олово (Pb) . . . . .	78,52 %	74,03 %
Сребро (Ag), рачунајући на руду . . . . .	0,0125 ..	0,0115 ..
Сумпор (S) . . . . .	8,91 ..	5,76 ..
Антимон (Sb) . . . . .	0,13 ..	0,09 ..
Арсен (As) . . . . .	трагови	траг
Гвожђе (Fe) . . . . .	0,98 ..	2,44 ..
Цинк (Zn) . . . . .	трагови	траг
Калцијум - оксид (CaO) . . . . .	0,91 ..	1,50 ..
Магнезијум - оксид (MgO) . . . . .	0,26 ..	0,43 ..
Угљена киселина (CO) . . . . .	9,22 ..	13,93 ..
Нерастворно . . . . .	0,92 ..	1,56 ..
Свега	99,8625 ..	99,7515 ..

## 7. Пирит из Мачкатице

(срез масурички округ врањски)

Нерастворно . . . . .	9,60%
S . . . . .	49,81 ..
Fe . . . . .	40,68 ..
Свега	100,08 ..

## 8. Галенити риљањског друштва

(Бр. 1 — 13) (Љута Страна)

Нерастворно . . . . .	0,37%	1,71%	1,28%	?
Pb . . . . .	59,69 ..	39,16 ..	30,49 ..	34,45%
Fe . . . . .	13,06 ..	29,62 ..	32,84 ..	14,96 ..
S . . . . .	25,01 ..	25,68 ..	32,05 ..	29,94 ..
Ag . . . . .	0,12 ..	—	—	—
CaO . . . . .	1,02 ..	—	—	—
CO <sub>2</sub> . . . . .	0,94 ..	—	—	—
Zn . . . . .	0,26 ..	3,43 ..	3,19 ..	3,44 ..
Свега	100,47	99,60	99,85	?

9. Неке примерака галенита са истог места  
анализани

	а.) на сувом путу	б.) на мокром путу
Проба № I Pb . . . . .	63,26 %	65,94 %
Ag . . . . .	0,184 ..	Нерастворно
Проба № II Pb . . . . .	72,15 ..	—
Ag . . . . .	0,1883 ..	Нерастворно
Проба № III Pb . . . . .	43,37 ..	—
Ag . . . . .	0,1118 ..	Нераствор.
Проба № IV Pb . . . . .	54,99 ..	—
Ag . . . . .	0,0806 ..	Нерастворно
Проба № V Pb . . . . .	20,703 ..	—
Ag . . . . .	0,0626 ..	Нерастворно

10. *Магнетит из Црнајке (3)*

	I	II	III
Нерастворно . . .	13,26%	13,74%	23,68%
Fe O . . .	25,78 ..	24,94 ..	16,57 ..
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . .	59,87 ..	60,28 ..	55,06 ..
S . . .	1,08 ..	0,53 ..	3,44 ..
Mg O . . .	0,16 ..	0,18 ..	0,54 ..
Cu . . .	трагови	трагови	трагови
	100,15	99,67	99,29

11. *Хематит из Црнајке*

Нерастворно . . . . .	79,69%
Гангарт . . . . .	16,45 ..
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	2,72 ..
H <sub>2</sub> O . . . . .	0,75 ..
	99,61

12. *Хромит из Црнајке*

Нерастворно . . . . .	4,31%
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	48,16 ..
Fe O . . . . .	34,97 ..
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	3,89 ..
Mg O . . . . .	9,05 ..
	100,38

**Анализа**

слане земље код Врање.

У води нерастворљиви делови . 69,43%

У води растворљиве материје :

Хлор (Cl) . . . . .	0,27 ..
Сумпорна киселина (SO <sub>3</sub> ) . . .	6,60 ..
Угљена киселина (CO <sub>2</sub> ) . . .	7,17 ..
Натријум - оксид (Na <sub>2</sub> O) . . .	9,84 ..
Калијум - оксид (K <sub>2</sub> O) . . .	0,61 ..
Вода хигроскопна . . . . .	5,03 ..
	Сума 99,52

**Анализа**

порцеланске земље из Грделице

а.) хемиска анализа :

Силицијумова киселина (SiO <sub>2</sub> ) . . .	50,62%
Оксид алюминијума (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) . . .	38,47 ..
,, калцијума (Ca O) . . .	мало
,, магнезијума (Mg O) . . .	0,83 ..
,, гвожђа (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) . . .	0,29 ..
,, калијума (K <sub>2</sub> O) . . .	0,77 ..
,, натријума (Na <sub>2</sub> O) . . .	0,38 ..
Вода хигроскопна . . . . .	1,36 ..
Вода хемиски везана + орг. мат.	6,59 ..
	Сума : 99,31

## 6.) механичка анализа:

Ситан песак + обичан песак . . . . .	0,95%
Прашни песак . . . . .	3,48 ..
Глина . . . . .	87,62 ..
Хигроскопна вода . . . . .	1,36 ..
Хемиски везана вода + орг. мат. . . . .	6,59 ..
	100,00

## Анализа

порцеланске земље из Ниша

## a., механичке анализе

Сламни песак + песак (Streufand + Sand)	0,95%
Прашни песак (Staubsand) . . . . .	3,48 ..
Иловача . . . . .	87,62 ..
Хигроскопна вода . . . . .	1,36 ..
Хемиски везана вода + органске материје	6,59 ..
	100,00

Хемиске анализе ове земље нису нађене.

## НЕКОЛИКО АНАЛИЗА БАКАРНИХ РУДА У СРБИЈИ

У разним приликама анализирао сам у рударској лабораторији бакарне руде са разних места. Па како су сви анализани примерци са великим просечном садржином бакра, налазим, да ће бити од интереса изнети њихову хемиску садржину читаоцима Руд. Гласника у следећем:

1. *Бакарна руда код Ридња.* Ово се место налази на Дунаву испод Голупца. Руда је на додиру трахита са кречњаком. Рудиште се налази у испитивању у искључивом праву истраживања г. Косте Марковића, инд. из Голупца.

## Садржина руде:

силиције . . . . .	10·37
бакра . . . . .	14·60
гвожђа оксида . . . . .	31·78
алуминијум оксида . . . . .	1·16
сумпора . . . . .	28·69
воде . . . . .	13·06
Свега	99·06

Испитани примерак донео је г. Хофман, руд. инжињер.

2. *Бакарна руда код Манастирице у срезу млав. окр. пожаревачком.*

Рудиште се налази у мноштву старих руд. радова, који су се вероватно кретали за тражењем и вађењем злата.

Садржина руде:

гвожђа . . . . .	41·37
бакра . . . . .	4·96
сумпора . . . . .	30·15
цинка . . . . .	1·62
нерастворног . . . . .	9·16
калцијум оксида . . . . .	11·63
магнезијум оксида . . . . .	1·01
злата . . . . .	0·0017

Свега 99·9017

Злата 17 грама на 1 тону руде.

Примерак је донео г. Хофман, руд. инж.

3. *Бакарна руда са Великог Бубња*, близу села Бистрице у Омольу.

Ту се преко кристаластих шкриљаца налазе пешчари, у којима се јављају бакарне руде — халкопирити са пиритима.

Садржина руде:

бакра . . . . .	21·79
цинка . . . . .	0·99
гвожђа . . . . .	31·73
сумпора . . . . .	30·64
крече . . . . .	1·97
нерастворнаг . . . . .	12·00

Свега 99·12

Злата има 20 грама у 1 тони руде.

Примерак је донео г. Хофман, руд. инж.

4. *Бакарна руда* на подножју Вукана код Орешковице, у срезу млав., окр. пожаревачком.

И овде се налази мноштво старих руд. радова, који су се такође вероватно за златом кретали.

Садржина руде:

бакра . . . . .	7·91
олова . . . . .	12·58
гвожђа . . . . .	31·97
сумпора . . . . .	19·93
крече . . . . .	11·14
магнезије . . . . .	0·39
цинка . . . . .	0·17
нерастворног . . . . .	15·89

Свега 99·89

Злата има 19 грама у 1 тони руде.

Примерак је донео г. Хофман, руд. инж.

5. *Бакарна руда* код Луке у срезу и окр. крајинском

## Садржина руде:

бакра . . . . .	9·86
олова . . . . .	14·35
цинка . . . . .	1·01
гвожђа . . . . .	32·68
сумпора . . . . .	34·31
крече . . . . .	0·07
магнезије . . . . .	0·93
нераствортног . . . . .	5·98

Свега 100·19

Злата има испод 10 грама у 1 тони руде.

6. *Бакарна руда из Габрове Мике (халкопирит).*

Ово место налази се у близини села Танде, среза по-речког, округа крајинског. Халкопирит се налази у кварцу. Приликом спремања рударске збирке за париску изложбу 1889. год. тамо је вршио руд. истраживања г. Хофман за државни рачун, па је са тих радова донео и примерак за анализу.

## Садржина руде:

бакра . . . . .	34·07
гвожђа . . . . .	31·79
сумпора . . . . .	
нераствортног . . . . .	10·72

Сребра је нађено у немерљивим количинама.

Злато се није могло констатовати.

7. *Бакарне руде из Коштунића.*

У атару села Коштунића, у окр. рудничком, у пределу Равне Горе, а на месту „Суви Граб“ налази се бакарно рудиште у кречњаку, као продужење бакарног рудишта у Планиници.

Примерак за анализу донео је г. Гикић, руд. инж. приликом прикупљања збирке за париску изложбу.

## Садржина руде:

бакра . . . . .	39·87
гвожђа . . . . .	4·17
крече . . . . .	49·74
магнезије . . . . .	2·63
цинка . . . . .	0·15
нераствортног . . . . .	3·19

Свега 99·75

На истом месту нађен је и чист бакар, који је анализан показао 87·991 од сто бакра.

8. *Бакарна руда из атара села Кремића у рудничком округу.*

Ту се налазе стари руд. радови и тросквишта. По казивању, донет је најбољи примерак за анализу, те тако само по њему не може се ни судити о вредности рудишта.

## Садржина руде:

бакра . . . . .	22·71
гвожђа . . . . .	9·14
нерастворног . . . . .	40·03

9. *Бакарна руда* са Чемерна у окр. рудничком.

Места на којима се рудишта налазе, зову се „Аниште“ и „Гувниште“ и ту се налазе стари руд. радови и тросквишта.

## Садржина руде:

бакра . . . . .	29·001
сумпора . . . . .	0·493
олова . . . . .	2·592
гвожђа . . . . .	9·831
нерастворног . . . . .	19·990
крече . . . . .	29·351

Примерак је донео г. Гикић.

10. *Бикарна руда* из атара села Толишинце, среза драгачевског.

На месту рудишта налази се старих радова рударских и тросквишта.

## Садржина руде:

бакра . . . . .	46·131
гвожђа . . . . .	21·380
сумпора . . . . .	32·132
нерастворног . . . . .	0·137

Свега 99·780

11. *Бакарна руда* из Штрпца близу Књажевца

бакра . . . . .	12·873
гвожђа . . . . .	17·192
сумпора . . . . .	20·370
нерастворног . . . . .	45·961

Не зна се ни ко је, ни када овај примерак донео.

Д-р Н. Јовановић, руд. хем.

## Преглед некадашњих рудника у Србији

од Пет. А. Илића руд. инж.

(наставак)

За време кратког века живиног рудника „Авала“ од 10 година, постаде читава историја једнога рудника, која се једва окончала након других 10 година.

За што је овај рудник овако брзо свршио, а нарочито кад се зна, да је на њему одмах с почетка отпочела радња врло успешна и да је рудиште за експлоатацију било врло повољно отворено, то је и данас загонетно! Поред других грађевина инсталисана је била и топионица, у којој је руда

без прекида топљена. Она се и данас види у близини ри-  
пањске железн. станице, ако не ради чега другог, — бар  
ради успомене на живин рудник, који је некада и у Србији,  
па још у близини самога Београда, постојао.

Ако не са какве друге стране, требало би бар у ар-  
хиви Рударског одељења наћи података за објашњење овога  
случаја са нашим првим и јединим живиним рудником, али  
— узалуд. Све што се из званичних аката може видети, то  
је само нешто о продукцији овога рудника. Ту се налази  
само толико, да је чиста експлоатација трајала од 1885 до  
1891. год. и да је за то време извађено 7796 t. руде са  
1.024%, из које је извађено 79.823 кгр. живе.

Требало је, да је рударска власт званично утврдила  
узроке, са којих је рудник после напредне и успешне радње  
на њему тако брзо и изненадно пропао. Ликвидација дру-  
штвена примљена је званично к знању, а о стручној оцени  
стања рудника, на коме је друштво ликвидовало, никде ни  
помена. На тај начин остаје нејасна и необјашњена си-  
туација рудничка. Не зна се појава рудишта, нити се знају  
друге какве прилике, које би колико толико допринеле ра-  
светљењу целе загонетке авалског рудника. Остаје, да нак-  
надно уђемо у подземне ходнике, да испитамо рудну појаву  
и оценимо вредност рудника, али је он сада непроходан,  
јер је делом обурван и затрпан, а делом огрезао у води.

Ми се не смемо зауставити на изговору рудничког  
друштва, да је оно капитулирало само за то, што нема више  
руде. То је само речено, али ничим није објашњено, а најзад  
потребно је било тако рећи, јер је само та околност могла по-  
служити као разлог за ликвидацију друштвену, а са тим у вези  
и за угушење једног рудника, да се више не би нико усудио, да  
што год на таквом руднику покуша. Потребро је можда било,  
из неких нама непознатих разлога, од овога рудника начинити  
таквога баука, да се о њему више никада не сме ни мислити,  
јер шта може више један рудник наружити, но пуштен глас,  
„да у њему нема више руде и да је само због тога на њему  
једно друштво пропало“!

Једино благодарећи срећном случају, што смо још за  
време ћачких екскурзија имали прилике да посетимо овај  
рудник, налазимо могућности, да бар што год о његовој рудној  
појави кажемо.

Као што је познато, серпентински масив у авалској око-  
лини заузима доста велико пространство. По њему се виђају  
кварцне жилице на више места, које на по неким местима са-  
држе и цинабрита. На авалском руднику радови су се кретали  
у серпентину искључиво за овим кварцним појавама, које су  
узимале кад веће, кад мање димензије, облика сочивастог, а  
садржавале су више мање живине руде бићо у облику цинаб-  
рита, било као чисту живу. Последње рудовито кварцно сочиво,

на коме је експлоатација вршена, имало је неколико метара дебљине и приметне димензије у осталим правцима. — После обуставе рада у руднику прича се, да је ово рудиште иссрпено, и да се никакво ново више није ни јављало. Наравно, кад се даље није тражило, није се могло ништа ни наћи. Међу тим, зна се, да се у серпентину таква рудишта и налазе, која скоро никакве правилности не показују, али њихова веза даје се увек по извесним знацима ухватити и очувати, па је с тога и овде требало у том правцу радове продолжити. Требало је и даље држати се оних трагова, који доводе до нових рудишта, па се не би тако лако и напрасно могли прекинути радови, који су у јеку били.

(Наставиће се).

## Рад Рударског Одбора 1905. год.

Руд. Одбор имао је у току ове 1905. год. 25 седница и на њима је расправљао следећих 71 предмет:

- 1.) О Ребельском руднику, односно ништења повластице.
- 2.) Претрес питања о државном истраживању у речним алувионима у Источној Србији.
- 3.) План рада у Подринским Рудницима.
- 4.) Програм Рударског Годишњака.
- 5.) Претрес питања о живином руднику „Авала“ и ништењу повластице.
- 6.) Претрес питања о Подгорским Рудницима и ништењу повластице.
- 7.) Издавање уверења о рачунској неодговорности стручног руковаоца на руднику.
- 8.) Претрес правила о хемиској лабараторији у Рударском Одељењу.
- 9.) Претрес правилника о упуштвима за руковаоце бушења при истраживању злата.
- 10.) Претрес питања о разлици између регалног данка и порезе поводом идентификовања ова два појма од стране Касац. Суда.
- 11.) Претрес плана рада испирачког синдиката у Нересници.
- 12.) Пројектовање уговора између српске државе и г. Хофмана, руд. инж. о усступању државних рудишта око Кујајне под закуп.
- 13.) Претрес питања о граници Мајдан-Пека према реци Пеку, у смислу закљученог уговора са закупним друштвом.
- 14.) Питање о ослобођењу Добрањског рудника од обавезе плаћања рег. данака.

15.) Исто питање односно рудника „Св. Ђорђе“ у Поповцу.

16.) Пројекат правила за извоз рударских производа.

17.) Продужење простог права истраживања г. Влајковића, адвоката.

18.) Питање о регалном данку на рудна поља у руднику „Ђурина Срећа,“ која су раније напуштена.

19.) Питање о могућности издавања права на истраживање и у експлоатацију златоносних алувиона по закону рударском.

20.) Продужење три проста права истраживања срп. испирачког синдиката.

21.) Питање о праву истраживања на терену Мајдан-печке домене, која је уступљена поч. краљу Александру.

22.) Питање о праву истраживања госп. Капетановића, проф. Вел. Школе.

23.) Продужење права истраживања, г. Владе Здравковића, инжињера из Зајечара, г. Вајферта (2 права), Браће Минха (2 права), српског испирачког синдиката (2 права).

24.) Казна Кленовничког Друштва у Пожаревцу по 12 кривица са по 50 дин.

25.) Расправа о дужницима рег. данка.

26.) О ислеђењу кривица рударског друштва у Зајачи.

27.) Поново претрес питања о правилнику за извоз и увоз руд. производа.

28.) Продужење три права истраживања.

29.) Молба Аце Ђирковића за извоз хромне руде.

30.) То исто по молби Мих. Чебинца.

31.) Претрес пројекта правилника за општу рударску братинску касу.

32.) Продужење осам права истраживања.

33.) Казне повластичара због необразовања рударске братинске касе.

34.) О рег. данку на производњу рудника „Краљевац“ у Алексинцу.

35.) План рада на руднику „Подвис“ код Књажевца.

36.) Претрес пројекта за геолошко - рударске студије у земљи.

37.) О казни Кленов. рудника поводом катастрофе у том руднику.

38.) О казни повласт. кач. и таков. рудника због необразовања руд. брат. касе.

39.) Продужење шест права истраживања.

40.) О одређивању управника Кленов. рудника од стране државне о трошку рудн. друштва.

41.) О набавци вештачке ноге осакаћеном раденику у М.-Пеку.

- 42.) О тужби Вајфертовој против повластичара Кленовничког друштва.
- 43.) Одређивање 1 стручног лица за преглед књига у руднику „Краљевац“ — поводом питања о рег. данку.
- 44.) Претрес правила о вршењу стручних увиђаја за оцену извршених радова за продужење простих и искључивих права истраживања.
- 45.) Претрес правила о општој руд. брат. каси.
- 46.) Поновни претрес пројекта о геолошко-рударским студијама.
- 47.) Формулари за књиге рудничке односно руд. братинске касе.
- 48.) Спор о једном праву истраживања између г. г. Капетановића и г. Крахтиса.
- 49.) Питање о праву истраживања г. г. Владе Генчића и Боншера, управн. Јелашничког рудника.

## МЕТАЛНА И УГЉЕНА ПИЈАЦА

ПО ИЗВЕШТАЈУ КР. ЦАР. САВЕТ. В. ФОЛЦА

МЕСЕЦА ЈУНА и ЈУЛА 1905. год.

Метална пијаца овог месеца није била лоша, изузимајући само цинк — обичне сорте.

**Гвожђе.** — Аустро-угарска пијаца гвожђа задржала је свој нормални карактер. Томе су највише припомогли резултати повољне жетве, која редовно свуда и увек условљава тражњу и поруџбине свих врста гвожђа. — За петролеумску индустрију лиферију се лепе партије груба блеха. Министарство железничко намерава ове године да учини поруџбину 37 локомотива 25 тендера у износу око 3 милиона круна. За Бугарску потребно је преко 20 локомотива, но за ову поруџбину још стоје на путу извесне тешкоће. Вагонске фабрике лиферовале су прошле године 1080 вагона. Воде се преговори са талијанском владом о лиферији вагона; са Бугарском су рђаво испали, а са Румунијом повољно. — Бродарска индустрија иде повољно са преговорима о изради великих бродова. — И немачка пијаца гвожђа била је повољна. По извештају њујоршког Таймса начињен је савез између енглеских, француских, немачких, белгиских и неких америчких производа челичних ћина у погледу поделе проодије произзода. По том споразуму амерички производи задржавају област Великог Океана до Магелановог пута, а остале пијаце припадају европ-

ским производима. Енглеске и француске фабрике задржавају преимућство лиферања својим колонијама, али ипак не преко оне количине, која на њих сразмерно пада; Немачка пак преимућство — за Шведску, Норвешку и Данску. Главни биро овог савеза одређен је да буде у Лондону. У Енглеској још никако нису повраћени правилни пијачни односи. — Америчка је пијаца тиха и ако су изгледи за велике наруџбине. Цене су слабе. —

**Бакар** је и даље напредовао. Нотиран је Toughcake 71.5.0 до 71.15.0 ф. шт., Best selected 72.15.0—73.15.0 ф. шт., Стандард 68.6.0—68.5.0 ф. шт. — У Бечу Lake superior Hecla 173 кр., Electrobars 171 кр., мансфелдски 171 кр., ваљане плоче и изливци 168 кр. —

**Олово** је у Лондону јако тражено. Нотирано је енгл. pig. common 14—14.5.0 ф. шт., шпан. lead 13.12.6—13.17.6 ф. шт. — У Бечу — шлеске сорте 38.50 кр. —

**Цинк** је имао с почетка слабу пијацу. Нотиран је 23.15.0 до 24 ф. шт. — У Бечу 62 кр. —

**Калај** нотиран 149 ф. шт. — У Бечу 357—358 кр. —

**Антимон** је застao у пењању са ценом. Нотиран је 60 ф. шт. — У Бечу 130—135 кр. —

**Жива** — нотирана је 7.7.6 ф. шт. од 1 флаше. —

**Сребро** — 27<sup>8</sup>/16 d. —

**Угља** је остао већином у истом промету. У Енглеској пак у томе је нешто застao. —

#### МЕСЕЦА АВГУСТА 1905. год.

Обележена пењања цени скоро свију метала у прошлом месецу, напредовала су толико, да се сада може говорити о ванредној хосе-коњуктури, у којој су имали удела сви метали. Изгледа, да је ово пењање цена потекло у првом реду поводом ефективних потреба. Поруџбине се не јављају за термине преко новембра, ма да се дешавају закључци за децембар—јануар по умеренијој цени. Дејство закључка мира између Руса и Јапана на кретање цена осетиће се идућих месеца.

**Гвожђе.** — Без обзира на неповољну трговинску политику и маџарску кризу, и ма да је слабија проодња производа наступила, а устројугарска пијаца гвожђа имала је повољно стање. — Као што је раније поменуто, бугарска влада расписала је стечај за набавку 600 вагона у вредности 27 милиона фран. са отплатама до 1813. год. Пошто ови дуги термини нису ни једној фирмама конвенирали, влада је расписала поново стечај, на који су се пријавиле немачке и аустријске фабрике, али ове друге са много низшим ценама. Но сада није влада усвојила ни једне од ових понуда — извесно за то, да би успела са захтевом дужих отплатних термина. Увоз машине, гвоздених артикала и гвожђа показао је вишака у првом

семестру ове године, докле је извоз показао мањка. Вредност првога у гвожђарјама износи 15,761.702 (+1,148.462=8·8%) кр., а у машинама и апаратима 27,872.233 (+3,305.466=12·2%) кр. Даље, укупно: 43,413.935=11·10%. Увоз је долазио из Немачке, Енглеске, Швајцарске, Француске и Италије. Извоз је износио укупно 37,587.015 кр. за Немачку, Швајцарску, Италију, Француску, Енглеску, Русију, Румунију, Србију и Турску. —

Немачка пијаца гвожђа налази се у врло повољном стању — пошто потребе у сирову гвожђу и челику непрестано расту. —

У Белгији је била пијаца тиха или стална. —

Енглеска пијаца показује знатан напредак. Извоз сирова гвожђа највећи је за колоније. И за Америку је доста велики. —

У Америци је такође побољшана пијаца гвожђа. Највећи извоз за британску северну Америку, Канаду, Јужну Америку и Австралију. —

**Бакар** је при Хосе — кретању на првом месту стајао:

Standard . . . . . 72.15.0 ф. штерл.

Tough cake. . . 77. 0.0 " "

Best selected . . . 79. 0.0 " "

У најфинијим сортама потребе су велике за електричне и војене цељи. Амерички извоз за Кину и Јапан дејствујао је на јачање енглеских депоа.

У Немачкој је такође била јака тенденција пијачна. Рафинада 1376,50 м. од 1 тоне.

У Австројији је исто:

Lake superior Hecla . . . . . 190 кр.

Electrobars . . . . . 186 "

Мансфелдски . . . . . 186 "

Енглеске ваљане плоче . . . 179 "

Изливци. . . . . 170—179 кр. —

**Олово** је у Лондону услед јачег довоза из Шпаније и Австралије нешто опало.

Шпански lead . . . . . 14. 3.9 ф. шт.

Енглески pig common . 14.10.0 " "

У Австројији је доста тражено:

Шлеске сорте . . . . . 39,50 кр.

**Цинк** је добио бољу цену како у Енглеској, тако и у Америци.

Silesian spelter ord. brds 25.5.0 ф. шт.

У Австројији исто тако.

W. H. Giesches Erben . . . 64,50 кр.

Друге сорте . . . . . 62,— "

**Налад** је услед оскудице у спекулацијама у Лондону пренебрегнут.

Straits . . . . . 152.10.0 ф. шт.

У Аустрији . . . . . 372 кр. —

**Антимон** је услед јаке тражње а мање готовине у Лондону скочио до 62 ф. штерл.

У Аустрији . . . 130—133 кр.

**Жива** у Лондону 7.2.6 ф. штерл. од 1 флаше. Исто тако и Идриска. —

**Сребро** је и даље напредовало — од 27<sup>4</sup>/16 д. до 28<sup>12</sup>/16 д.

**Угља**. У Аустрији је била пијаца доста тиха. Њено стање прегледно је најбоље из ових цифара.

	Увежено 1905.	1904.	Извежено 1905.	1904.
Мрки угљ	145.697	q 150.017	q 39.459.950	q 37.369.384
Камени угљ	28.898.886	" 28.097.614	" 4.413.665	" 3.832.228
Кокс	2.449.774	" 2.846.162	" 1.562.305	" 1.655.191
	<u>31.494.357</u>	<u>q 31.093.793</u>	<u>q 45.435.920</u>	<u>q 42.856.803</u>

### МЕСЕЦА СЕПТЕМБРА 1905. год.

Првих дана овог месеца наступило је неочекивано падање цена, ма да су том узрок биле разне спекулације. С тога су се цене набрзо повратиле.

**Гвожђе.** Пијаца гвожђа у Аустријској истог је стања као и пр. месеца. Продуценти имају довољно занимања, ма да конзуми сдабо напредују.

**Немачка** пијаца гвожђа ојачала је. Повећана производња у вези је са низним ценама, пошто Америка много увози и тако свој извоз смањује. То није само са сировим гвожђем и челиком, већ и са трегерима. Железничке потребе су велике за јужну и северну Америку.

**Француска** пијаца гвожђа је стална. Радионице челика су пуних руку.

Исто тако у Енглеској.

У Америци је пијаца ванредно живахна и постојана. —

**Банар** је био с почетка опадао услед спекултивних операција, па је осетљив остао и на крају месеца.

Нотиран: Standard . . . . . 71. 5.0 ф. штер.

Tough cake . . . . . 77.10.0 " "

Best selected . . . . . 77 " "

У Немачкој је такође ово колебање енглеске пијаце било осетно.

Мансфелдски . . . . . 154 мар.

У Аустрији је било тихо. Конзуми, као увек одмерени.

Hecla . . . . . 187 кр.

Electrobars . . . . . 182 "

Мансфелдски . . . . . 182 "

Ваљане плоче . . . . . 178 "

Изливци . . . . . 178 "

**ОЛОВО** 14.1.3 ф. шт. за шпанско а за енглеско 14.5.0 ф. шт.

У Аустрији — шлеске сорте 39 кр.

**ЦИНК** прави значајну коњуктуру.

Нотиран од 25.17.6—27.10.0 ф. шт.

У Аустрији боли 66 кр. лошији 64 кр.

**Налјад** од 152.5.0 закључен је са 147 ф. штерл.

У Аустрији од 365—362 кр. —

**АНТИМОН** је у Лондону падао од 60—62 до 55—60 ф. штерлинга.

У Аустрији од 135 на 120 кр. Овом је узрок престанак ратних потреба у овом металу, а сем тога и очекивање јапанског антимона да на пијаци понова конкурише. —

**Жива** је у Лондону нотирана од 7.2.6 на 7.5.0 ф. шт. од 1 флаше.

У Аустрији — и држска исто тако. —

**Сребро.** На крају мес. нотирано је нешто мање од 28 д.

**Угља.** — Ситуација угља у Аустрији нешто се поправила, чему је највише допринела повољна ситуација немачке пијаце, која је омогућила већи извоз под повољнијим условима. Томе су допринели и немири у Русији. Поред тога и домаће потребе развијају се повољно.

И Немачка угљена пијаца пошла је на боље услед потреба за све гране индустриске.

У Белгији је исто тако повољно, јер је услед минулог раденичког штрајка готовина сва потрошена.

У Енглеској се такође угљена пијаца поправила услед веће радиности. —

#### МЕСЕЦА ОКТОБРА 1905. год.

Напрезања беле — партија, да спрече пењање цена металних, остала су безуспешна. Ефективне потребе довољно су се показале, да обарање цена спрече; на против, крајем месеца нотирања се високо утврђују. Услед тога су се развили сви пессимистички погледи, те је наступила тражња и куповина по највишим ценама, шта више, са закључцима за прве месеце идуће године.

**Гвожђе.** — Ситуација аустроугарске пијаце гвожђа није овог месеца претрпела никакве знатне промене; она је остала и даље повољна. Министарство железничко предвиђа још сада велике потребе за алписке железнице за идућу годину у вредности од 3.084.862 круна. Поред тога чини поруџбину мостова вредности 750.000 круна.

Немачка пијаца гвожђа корача поступно напред. Поруџбине се увећавају у полуизрађевинама и у железничком материјалу, тако да за експорт не може свака цена вредети. Томе је припомогла и енглеска и америчка пијаца, јер је и тамо тражња и производња мањом за домаће потребе ојачала. Са белгиском пијацом гвожђа исто тако стоји. —

**Бакар** је нотиран у Лондону Стандард 71.10.0. ф. шт. Tough cake 76—76.10.0 ф. шт. Best selected 76.10.0—77 ф. шт. — У Немачкој 154—157 М. — У Бечу: Necla 187 кр. Elektrobars 185 кр., мансфелдски 184 кр., ваљане плоче и изливци 180 кр. —

**Олово.** 14.16.3—15.2.6 ф. шт. У Бечу — шлеске сорте 42 круне. —

**Цинк** 28.7.6.—28.12.6 ф. шт. — У Бечу 68—70,50 кр.

**Налај** 148.15.0—149 ф. шт. — У Бечу 364—375 кр. —

**Антимон** 50—55 ф. шт. У Бечу 112—115 кр. —

**Жива** 7.5.0 ф. шт. У Бечу идриска — по истој цени. —

**Сребро** 28<sup>14</sup>/<sub>16</sub> д. —

Угља је у опште добар обрт имао.

#### МЕСЕЦА НОВЕМБРА 1905. год.

Прошлог месеца пењање цена метала, односно бакра, калаја и олова, ишло је и даље, док су нотирања цинка у Лондону нешто заостала. Промет је био у иноземству значајан, а у унутрашњости напротив — ограничен.

Угљена пијаца била је доста жива.

**Гвожђе.** Прошлог месеца остала је пијаца гвожђа у Аустро-Угарској непромењена, изузимајући проодњу шипкастог и фасонског гвожђа, која је нешто заостала. — Преговори, који су дуже време вођени између грчке владе и аустријске оружне фабрике, једном су окончани; они се тичу поруџбине од 60.000 пушака. — Пре неколико дана, држана је офертална лицитација у Софији, за набавку 603 вагона, у вредности од 2,7 милијона динара. Понуђено је 7 оферата.

Немачка пијаца гвожђа је необично постојана, тако да се експорт одржава само ради одржања веза са ранијим потрошачима.

У Енглеској била је пијаца сировог гвожђа врло колебљива, али већином је била тенденција пењања цена. Топионице држе се високо на цени, и не попуштају се колебању берзе. —

Америчка пијаца стално је постојана, пошто се једнако опажа да потребе премашују продукцију. —

**Бакар** је нотиран — Стандард 76.5.0 ф. шт., Tough cake 80—80.10.0 ф. шт., Best selected 80.10.0—81 ф. шт. — У Немачкој — мансфелдски 156—159 мар., а на крају месеца 159—162 мар. — У Бечу — Necla 193 кр., Electrobars 188 кр., мансфелдски 187 кр., ваљане плоче и изливци 185 кр., ситнији — 178 кр. —

**Олово** 15.10.0 ф. шт. — У Бечу — шлеске сорте 43.50 кр. —

**Цинк** — 28.5.0—28.10.0 ф. шт. — У Гор. Шлезији је пијаца постојана. — У Бечу 70·50 — 68 кр. — **Налај** 154 ф. шт. — У Бечу 379 кр.

**Антимон** 50—45—52 ф. шт. — У Бечу 108 кр. — **Жива** — 7.5.0 ф. шт. од 1 флаше. — Тако и и дри-  
сака жива. —

Сребро је нотирано од 28<sup>15</sup>/16 d до 30<sup>5</sup>/16 d.

Угље је у обрту застао у Аустрији услед оскудице у вагонима. — Исто је то било и у Немачкој. — Тог случаја је мање било у Француској. — У Енглеској је промет био добар. — У Кардифу је пијаца колебљива — према томе, колико је кад бродарска могућност за извоз, —

МЕСЕЦА ДЕЦЕМБРА 1905. год.

Пењање цена металних продужило је и у децембру, а застало је тек око празника. Цене су достигле толику висину, да нема изгледа да ће се преко ње прелазити, већ више има бојазни, да наступи обрт са наглим падањем.

За прошлу годину може се рећи, да је метална пијаца била сјајна. Томе је припомогла највише потреба за наоружање.

**Гвожђе.** — Као у прошлим месецима, тако и овог месеца, у ситуацији аустро-угарске машинске индустрије гвожђа није наступила знатна промена. Пре кратког времена вођени су преговори између аустријских и немачких радионица челика, односно продужења ранијег споразума, по коме је било утврђено да немачки тргери и формасто гвожђе не могу прелазити у Аустрију и обратно, па је утврђено, да исти споразум остане и за 1906. годину. — Односно лиферације оружја Грчкој, утврђено је, да се она изврши за 2 године по 79 дин. у злату по једном комаду пушке. Повољна вест дошла је на крају ове године, да ће министарство жељезница извршити поруџбину вагона у вредности 7 милијона круна, која се има извршити за идућих пет година. Ако се узме вредност једног вагона 5000 круна, онда је овде реч о 1400 вагона.

У опште узев, минула година може се обележити са врло повољним прометом.

Немачка пијаца гвожђа такође је врло постојана била. То је долазило с једне стране од унутрашњег промета, а с друге, од скоро неограниченог извоза у крупном и тешком материјалу. Поред тога закључци постоје и до краја 1906. године. Сем тога тражње на страни остају још велике. Ситуација је врло повољна за жељезничке потребе.

**Белгија и Француска** — Имали су такође добру годину.

У Енглеској је и овог месеца био берзански посао колебљив услед све већих шпекулација. Колебање је било толико, да је разлика између два пијачна дана износила 2

шил.. Потреба израђевина гвожђа и челика је велика, и надмашује продукцију. Машинске и електричне фабрике су пуне посла, а тако исто и шотске бродарске радионице. —

Америчка пијаца је била необично постојана. Због великих потреба, сивово гвожђе остало је на високој цени. Радионице за грађевински материјал, налазе се у необичном великом послу. —

**Бакар** је имао нарочито за рафиниране сорте живу пијацу. Цене су скоковима расле. Томе је припомогла та околност, што је лиферована извесна количина бакра и Кини, а никакав довољ из Јапана није био. С почетка године нотиран је 68.15.0 ф. шт. — Стандард, а Best selected 73—73.10.0 ф. шт. Потребе су у Америци биле ванредно велике. Кад је око половине године изишла Кина са тражењем 100.000 т. бакра за ливење нозца, пијаца бакра јако је заинтересована. Поруџбине за ратни материјал подигше цену Стандарда на 79.15.0 ф. шт. Тоџи cake на 87.10.0 ф. шт. и Best selected на 88 ф. шт. — У Немачкој је нотиран Стандард у овом месецу 173—176 мар. Мансфелдски пак, који је у почетку био 142—145 мар. завршио је са већом ценом за 31 мар. — У Бечу је била пијаца овог месеца стална. Нотиран је Hecla 208 кр., (173,50 пр. г.), Electrobars 206 кр. (166,50 пр. г.), мансфелдски 205 кр. (166,50 пр. год.), ваљане плоче и блокови 202 кр. (165 кр. пр. г.), ситнији 193 кр. (158 кр. пр. год.). —

**Олово** је добијало веће цене и овог месеца. Нотирано је — шпанско 17.7.6 до 17.10.0 ф. шт. (13.1.3 ф. шт. у поч. год.), енглеско 17.12.6 до 17.15.0 ф. шт. (13.5.0 ф. у почет. год.). — У Бечу нотирано је 47 кр. (37 кр. у поч. год.). —

**Цинк** је нотиран од 29 до 29.2.6 ф. шт. (23.10.0 ф. шт. највиша цена била у току године). — У Бечу, 71,25 кр. (62,50 кр. у поч. год.). Друге сорте 68,75 кр. (60 кр. у поч. год.)

**Налад** је достигао на крају године 165.7.6 ф. шт. — У Бечу 406 кр. (328 кр.). —

**Антимон** је ове године имао пијацу, како то није било скоро. Почеко је са 37—39 ф. шт., достигао је у априлу 35—36 ф. шт. А у децембру доспео је од 60—64 ф. шт. — У Бечу је нотиран регулус 122 кр. (76,50 кр. у поч. год.). —

**Жива** је нотирана на крају године 7.5.0 ф. шт. од 1 флаше (7.15.0 ф. шт. у поч. год.). Тако и идриска жива. —

**Сребро** је од 30 d сишло на 29<sup>6</sup>/16 d., достигло је 30<sup>5</sup>/16 d и закључило са 30 d. —

**Угаљ** — као и пр. месеца у свима земљама.

## БЕЛЕШКЕ

**Мајдан-Пек.** — Као што је познато, ове године је извршена велика и форсирана радња на инсталисању нове т. зв. Кнуценове пећи у М. Пеку за топљење бакарних руда. У ту пећ спадају :

- 1.) три парна казана система Babeoeketz Wileox; сваки од њих са лежишном површином  $\text{но } 235 \text{ м.}^2$  (Heitzfläche) ;
- 2.) 1 велика машина дувалка од 800 коњ. снага, која са 56 окрета у једној минути даје  $250 \text{ м.}^3$  ваздуха са две атмосфере притиска; служиће за пећ поменутог система Кнуценовог ;
- 3.) 1 мала машина дувалка; служиће за Бесемерову пећ при топљењу бакарне смесе (Kupfermatte) ;
- 4.) 3 пећи Кнуценовог система за топљење бакарне руде; свака ће топити по 12 t. руде за 4 сахата ;
- 5.) 3 пламене пећи, у којима ће се продужити даљи процес топљења из горњих пећи ; и
- 6.) 10 Бесемерових конвертора, у којима ће се прерадити добивене смесе из пламењача у црни бакар.

Ова инсталација везана је ваздушном железницом и бремзом за рудник и трошкови око ње износе око једног милиона динара.

Бушењем је до сада констатовано око 800.000 t. руде са  $2\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}\%$  бакра. Ту спадају руде у кварцу и пиритима.

Свака пећ биће у стању да изради 72 t. руде за 24 сах. Три пећи израђиваће за то време 216 t., а то је просечно годишње око 60.000 t. руде и продуковаће се око 1500 t. бакра, у вредности 3 мил. дин. (према садању ценама на крају године).

Одлика ових нових пећи, које су тек од скора у Шведској конструисане, састоји се у томе, што се у њима могу топити мршаве руде, без употребе горива, које иначе врло скupo стаје. Потребна топлота развијаће се хемиским процесом приликом пржења пирита при самом топљењу руда.

Годишња предрачунска сума само на експлоатацију рудника изнеше око пола милиона динара. Број радениће износиће минимум око 500.

Поред тога пројектована је и отпочеће се градити ваздушна железница од М.-Пека до Д. Милановца на Дуваву, која ће имати дужину 16,5 килом. а стаће око 650.000 динара са возним прибором. На њој ће се на овој дужини превозити по 30 t. за 1 сахат.

П.

**Ребељски рудник.** — Још 1897. г. издана је рударска повластица једном француском анонимном друштву у Паризу на бакарним рудницима у Ребељу и Вису, срезу и окр. ваљевском. Од тог времена ово друштво уложило је на овим

рудницима око  $2\frac{1}{2}$  милиона динара на отварању рудника, подизању потребних инсталација и путова и вршењу експлоатације бакарне руде.

Извршеним радовима постигло је повољне резултате, јер је отворило рудник са богатом бакарном рудом и подигло модерну топионицу за топљење све руде, која се састоји из:

- 1.( 4 америчке пећи за топљење руде (Water Jacket);
- 2.) 5 конвертора за редуковање истопљене руде;
- 3.) 2 парна казана са  $100 \text{ m}^2$  површине за грејање и
- 4.) потребног броја парних машина и дувалјака.

Пројектована је била сума од 350.000 дин. за ову топионицу, но она је стала три пута толико. То је дошло отуда, што је она инсталисана на једном врло несpretном месту, на падини једног припетог брда, које је било у клизању, па су набрзо испуцали и зидови и темељи. С тога је морало настати рушење и поновно зидање у најгоре зимње доба, када је било врло тешко материјал довлачiti.

Плодови ове радње показали су се тек пре 4 године, када су биле довршене све припреме за топљење руде. За време од мес. маја 1902. г. када је топионица отпочела да ради па до 1 дец. 1903. г. тамо је истопљено бакра 273.583 тона у вредности од 400.000 динара.

Сем овако нгпорног, али ипак за то успешног рада овог предузећа, који је служио угледу нашег рударства, које се, може се рећи, налази још у почетним фазама свога развића, развијена радња у овом делу наше земље има без сумње и великог народног економског значаја, јер ту окони становници налазе рада и промета својих домаћих производа. Благотворно дејство ове радиности у овом крају на тамошњем становништву опазило се у току ово неколико година врло приметно, а то је у осталом било врло лако и приметити у таквом крају, који спада у наше сиротне пределе.

Претпрошле године повласно друштво изда своје руднике под закуп једном талијанском друштву које је започете послове продужило у истом размеру и са истим успехом. Но, после кратког времена појавише се неповољне прилике код овог закупног друштва, јер је оно претрпело велике недаће и штете у предузећима друге врсте са неким француским друштвом у Паризу. Последица оваке недаће друштвене била је врло осетна и на радовима у рудницима у Ребельју и Вису. На име, месеца октобра претпрошле године на један пут појавио се застој у неплаћању редовних трошкова на рудницима.

Овакво се стање продужило и даље, докде није довело целокупну радњу рудничку у питање.

Тим поводом изаслата је децембра претпрошле године нарочита комисија у Ребельски рудник, да цело стање овог рудника испита, да би се благовремено могле отклонити све

последице, које би неминовно морале наступити под тако створеним приликама.

Одређена комисија извршила је одређени јој посао и резултат њеног рада састоји се у следећем:

На крају претпрошле године престали су сви радови на руднику услед нередовног плаћања раденика и других потраживања. Раденици нису исплаћени за октобар, новембар и децембар претпрошле године. Укупна њихова зарада за то време износи 23.702.09 дин.

Сем овога дуга јавио се са својим потраживањем лиферант грађе са сумом од 15.000 дин., који је за обезбеду свога примања ставио и забрану на покретну имовину рудничку. Најзад јавила се и Кредитна Банка у Београду са потраживањем 12.000 дин. у злату, за коју је суму ставила забрану на руднички бакар, који се налазио на паробродској станици у Обреновцу. Сума ових потраживања износи 50.702.09 динара.

Међу тим, имовина рудничка у предметима веће вредности као што су истопљени бакар и припремљена руда за топљење, износе поред остале велике инвентарске имовине, више од свих скупа потраживања.

Тако, истопљеног бакра које на руднику а које у Ваљеву и Обреновцу имало је у вредности око . . . . .	17.000 дин.
Припремљене руде имало је у вредности . . . . .	28.000 "
Спремљеног кокса за топионичку радњу . . . . .	23.242 "
Сем овога, колико је рудничко друштво депоновало код првостепеног Суда у Ваљеву по забранама поменутог лиферанта грађе, има . . . . .	6.000 "

Сума само ове активе износи . . . 74.242 дин.

Она је dakле већа за 23.539.91 динара од свих потраживања.

Ако се узму у рачун и остала мања потраживања, она ни сва скупа не износе толико у колико се ова само наведена актива јавља већа од укупних дугова.

Од стране мин. нар. привреде чињено је све што је било потребно, да се рудник из оваквог стања изведе. Позиван је представник друштвени г. Влад. Костовић, да позове своје друштво на испуњавање својих законских обавеза према држави. Он је предузимао све потребне кораке да задовољи државне захтеве, док најзад наишао на неповољне одговоре од својих властодавца, није био приморан, да се одрече повереног му заступништва.

Резултат свих учињених покушаја од стране министарства, да се Повољно реши заплетено стање на Ребељском руднику, остао је негативан. Закупно друштво немајући материјалне могућности за даљи рад на руднику, решило

је још децембра претпрошле године, да изврши ликвидацију на овом предузећу, па је у тој цељи одредило и ликвидаторе у Паризу. Повласно пак — Француско Акц. анонимно друштво непрестано је одговарало преко свога заступника г. Костовића, да ће оно ради решења створеног питања о предузећу на Ребељском руднику, сазвати збор акционара месеца фебруара прошле године. На овом збору имале би се расписати нове акције или евентуално потражити начин, да се овај рудник преда неком другом друштву. Свакојако, и понашање овога друштва води неизвесности и недогледним последицама на једном предузећу, на коме је престала радња само услед финансиске малаксалости.

Међу тим, време је пролазило, рудник је остао без рада, а раденици остављени без рада у очајном стању очекивали су своју снагом и знојем стечену зараду.

У тако бедном стању, које је на руднику створило друштво невештим управљањем, требало је раденицима пружити помоћи, јер су остали без рада и без хлеба. У таквој прилици, као што смо раније јавили, држава је сама почетком прошле године ту помоћ указала позајмицом од 5000 динара, да би поред тога у исто време спречила и отварање стецишта над рудничком имаовином докле се повлачно друштво приbere и нађе средстава за измирење целе пасиве.

Али и ова помоћ није много помогла. Она је била и то само за кратко време осетна за раденике, а отварање стецишта није могла спречити, јер је оно било неминовно и тако је оно у кратком времену било отворено у ваљевском првостепеном суду.

Продаја имаовине одређена је била за 1. окт. прошле године. Огласи за продају објављени су у нашим и у страним новинама. После тога пак, благовремено је, на захтев адвоката друштвеног, да би се евентуално изравнање са повериоцима постигло, одложена за 1. децембар исте године. И тада су на исти начин огласи продаје објављени, али овом приликом није се појавио ни један купац на дан продаје.

Услед тога је, а на основу чл. 152 и 153 руд. закона решењем министра народне привреде од 16.-II ове године одузета повластица на Ребељском руднику и Вису и путем јавности оглашена, да више не постоји.

Заступник друштвени, адвокат г. Панта Туцаковић изјавио је жалбу Државном Савету против тог решења министровог и тако се сада очекује и на тај процес, докле се најзад једном не дође до извршног решења. Али крај ће томе бити ваљда тек идуће године. — П.

Одговорни уредник: Петар А. Илић, рударски инжињер  
Студеничка улица Бр. 25.

Електрична Штампарија Савића и Комп. — Београд, Космајска ул., 16

# САДРЖАЈ

## Рударског Гласника

ЗА 1905. ГОД.

III. ГОДИНА

---

### I. Расправе и извештаји

по именима писаца и референата

	Страна
<i>Антула Др. Дим. Ј.</i> — О кучајским рудницима. Белешке са једне екскурзије 1899. године . . . . .	33
— L'industrie minérale de Serbie . . . . .	65
— Угљени терени на Балкану. Р.* . . . .	167
— Два златна рудника у Алпима. Р. . . . .	189
— Геолошке студије у Србији . . . . .	218
— Минерогенија, постанак минерала у природи	221
<i>Бах.</i> — Резултати балеровања злата у Пеку	55

---

\* Р. означава реферат.

<i>Илић Петар А.</i> — Српско бродарско друштво и српска привреда . . . . .	1
— Грађа за појаву фосилног угља у Србији	6, 322
— Преглед некадашњих рудника у Србији	10, 44, 354
— Дужност и одговорност техничког надзорника у руднику . . . . .	26
— Привредни план Рудника, по мишљењу г. Михајловића, руд. инцињера . . . . .	42
— Рудник Мисача . . . . .	57
— Угљени рудник у Стењевцу . . . . .	58
— Угљени рудник Сисевац—Врчић . . . . .	59
— Мисли Шардингера о нашем рударском законодавству . . . . .	60, 137
— Златоносни алувиони (речни наноси) у Србији. Државна задаћа у рударству . . . . .	113
— Појава платине и дијаманта . . . . .	129
— Оснивање рударске школе — Државна задаћа у рударству . . . . .	153
— Рударско-братинске касе у Србији . . . . .	160
— Црвени пешчар у околини Сењског рудника . . . . .	187
— Рударско геолошка проматрања :	
1) Златоносни наноси у сврљишком и тимочком срезу . . . . .	205
2) Крива Феја, у срезу пчињском, окр. врањском . . . . .	210

3) Метовница, у срезу зајечарском, окр. тимочком . . . . .	215
4) Барајево, у срезу посавском, округа богорадског . . . . .	216
— Експертизе страних стручњака . . . . .	328
 Метална и угљена пијаца . . . . .	27, 62, 148, 358
 <i>Јовановић Др. Коста.</i> — Цементна инду- стрија у Србији . . . . .	142
— Неколико анализа бакарних руда . . . . .	351
 <i>† Прљевић Војслав.</i> — Хемиске анализе .	347

### Рударско Законодавство

Важније измене и допуне у рударском закону по предлогу г. Ј. Шардингера . . . . .	15
Рударско правна питања. Примена 148. чл. руд. закона . . . . .	38
Закон о таксама по струци привредној од 1899 год. са изменама од 1902 год. . . . .	54
Правила рударско-братинске касе за инва- лидску помоћ и пензије . . . . .	308

	Страна
Правила о продужењу права истраживања . . . . .	319
Настављање за руковаоца бушења . . . . .	326

### **Рударска статистика**

Пријаве за просто право истраживања . . . . .	134
Издата одobreња простог права истраживања . . . . .	135
За државни рачун резервисани терени . . . . .	136

### **Б е л е ш к е**

Рад рударског одбора 1904. год. . . . .	28, 64
Рад рударског одбора 1905. год, . . . . .	356

**Вести . . . 31, 64, 153, 366**

## Table des matières

du tome III.

*de la Revue des mines et de l'industrie  
minière.*

1905.

### I. Mémoires et rapports divers.

	Pages
<i>Antula Dr. Dim. J.</i> — Sur les mines de Kučajna	33
— L'industrie minérale de Serbie . . . . .	65
— La formation charbonneuse des Balkans. R.*	167
— Sur deux mines d'or des Alpes, R. . . . .	189
— Minérogénie, la génèse des minéraux dans la nature . . . . .	221
<i>Bach.</i> — Resultats du draguage de sables aurifères dans le Pek . . . . .	55

\* R. signifie le rapport.

	Pages
<i>Jlitch Petar A.</i> — La société de la navigation serbe et l'économie politique serbe . . . . .	1
— Matériaux pour les gisements de charbons en Serbie . . . . .	6, 322
— Aperçu des mines anciennes en Serbie	10, 44, 354
— Devoir du conducteur de travaux miniers .	26
— Exploitation de la Forêt du Rudnik . . . .	42
— La mine de Misača . . . . .	57
— La mine de charbon de Stenjevac . . . .	58
— La mine de charbon de Sisevac—Vrčić .	59
— Rapport sur le projet de dispositions, complémentaires dans la loi des mines serbe par M. J. Šardinger . . . . .	60, 137
— Placers en Serbie . . . . .	113
— Les gisements de platine et de diamant .	129
— Instutution de l'école minière . . . . .	153
— Caisses de secours mutuels des mineurs en Serbie . . . . .	160
— Le grès rouges dans les environs, de Senje	187
— Les Etudes géologiques et minières . . . .	205
— Rapport des exports étrangers . . . . .	328
— Cours de métaux et de charbons	27, 62, 148, 358

## Pages

<i>Jovanovitch Dr. Kosta.</i> — L'industrie du ciment en Serbie . . . . .	142
— Quelques analyses de minerais de cuivre . . . . .	351
<i>Priljevitch Vojslav.</i> — Les analyses chimiques . . . . .	347

*Législation minière*

Dispositions complémentaires à la loi des mines, d'après le projet de M. J. Šardinger . . . . .	15
Application de l'art. 148 de la loi des mines . . . . .	38
La loi sur les taxes minières . . . . .	54
Règlements des caisses de secours mutuels des mineurs . . . . .	308
Prolongation de droits de recherches . . . . .	319
Règlements pour les conducteurs de sondages . . . . .	326

*Statistique de l'industrie minière*

Annonces des droits simples de recherches . . . . .	134
Nombre de droits simples de recherches . . . . .	135
Terrains miniers occupés par l'Etat . . . . .	136

*Notes divers*

Compte-rendu des travaux du Conseil minier pour 1904 . . . . .	28, 64
Compte-rendu des travaux du Conseil minier pour 1905 . . . . .	356

*Avis divers*      31, 64, 153, 366

