

Бр. 6—12 Београд, Јуни — Децембар 1908. Год. VI

---

# 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: Petar A. Ilits,  
ingénieur des mines.



БЕОГРАД — BELGRADE

Питања Андре Петровића Чина Луб. бр. 10 — Imprimerie Andreas Petrovitsch Ciska Ljub. 10.  
1908.



# РУДАРСКИ ГЛАСНИК

## ЛИСТ ЗА РУДАРСТВО И РУДАРСКУ ИНДУСТРИЈУ

ВЛАСНИК И УРЕДНИК,  
**П Е Т А Р А. И Л И Ћ,**  
рударски инжињер.

### ГЕНЕЗА РУДИШТА

По Пошепном<sup>1)</sup>  
од **Пет. А. Илића,**  
руд. инж.

Сви научници, који су се до сада бавили питањем о генези рудишта, признали су, да га је због његове компликације тешко дефинитивно решити на основи данашњег знања. Поједине простије појаве су данас већ јасне, али о компликованијим феноменима јављају се супротна, а често и дијаметрално противна гледишта, што нам даје доказа, да још стојимо врло далеко од истине у овом питању.

*Пошепни* наводи, да је цео живот свој посветио био том питању, за то уложио време, труд и жртве, али да ипак признаје, како сви његови резултати не стоје ни у каквом односу према великом обиму дисциплине. Даље додаје, да он ипак своја субјективна мишљења износи, и то највише у тој цели, да би код америчких колега побудио дискусију.

Кад се погледа на једно једино поље компликованије рудиште, мора се признати, да ту није довољна само површна или туристичка студија,

<sup>1)</sup> Pošepay, Genesis der Erzlagerstätten. Беч 1895.

али смо ипак упућени на литературу таквих извора. Међу тим, ни много дубље студије, у монографијама израђене, нису у стању предмет потпуно исцрпсти, јер су на њих утицали повремени стадијуми развића помоћних наука, повремена отварања рудника и субјективна схватања ауторова.

У руднику се редовно отварају нове појаве, а старе ишчезавају, и ако нису благовремено посматране и ухваћене, остају изгубљене за науку. Цео рударски рад у опште је пролазан; с тога би требало, да сама држава, као прави сопственик рудишта, која под извесним условима другима уступа, води рачуна, па да се ни једна појава на тако скупоценим радовима за науку не изгуби.

### 1. Досадашњи системи рудишта

Природно је, да се већина стручњака, који се овим или оним рудиштем баве, ради упоређења објеката и нехотице упусте у генетске спекулације. У таквим студијама налазе се разни значајни подаци и они у брижљиво простудираним рудничким дистриктима имају извесну стабилност и релативну потпуност, које доводе до систематског схватања и у неку руку до генетског објашњења. С почетка је у тој цели узиман у рачун само облик рудишта, а доцније је обраћана пажња и на јалови медиум, који окружава рудиште. Тако се ствара полазна тачка, која, на жалост, и данас чисто емпиричким практичарима служи, да чврсту кору земљину рашчлањавају на две масе: на рудну и на јалову, камену масу.

Рудишта, која су доводила до генетских спекулација и измене мишљења, која управо борбу изазиваху — то беху праве рудне жице, као некадашњи најглавнији објекти рударства. Све је то сада само од историског интереса.

*А. Вернер* је први употребио природњачку дисциплину. Он је разликовао рудишта на једновремено са стеном и на доцније од стене образована рудишта. Он је оштроумним доказима ус-

пео да једном за свагда утврди, да су рудне жице испуњене пукотине. То је став, који нам, као што је познато, у својим конзеквенцама служи као најглавнији знак за разликовање примитивних од секундарних образовања. Друкчије стоји са питањем о начину испуњавања пукотина; у томе се гледиште Вернерово, због недовољних опажања, није остварило, па то питање није ни данас дефинитивно решено.

Много схематика пребацивали су Вернеру, што је увукао генетски принцип у свој систем; покушавали су, да то по могућству одстрани и да се држе само облика рудишта. Тако на пр. *J. Valdauf* од Валденштајна разликоваше:

- а.) пљосната рудишта — рудне слојеве и жице;
- б.) громадаста рудишта — положене и усправљене рудне громаде;
- в.) расуте масе — рудна гнезда и трапове.

И сам *Котта*, иначе жустар поборник генетских принципа, разликоваше рудишта по њиховом облику на рудне слојеве, жице и громаде, па томе још додаде и нејасно дефинисану групу импрегнација.

И *J. Grim* стајаше највише на старој подели принципа; увуче у свој систем опажане еруптивне рудне бречије и пљосната рудна лучења, и објашњаваше поред рудних слојева и неке слојасте громаде таложним образовањем.

*Dr. A. Grodek* је већ ишао за генетским принципима; он разликоваше: а.) *првобитна, једновремено са суседним каменом (in situ) образована рудишта* и то слојаста: 1. једре рудне слојеве, излучене слојеве и рудне лагере; 2. масивна, *доцније од суседног камена образована рудишта*; 3. испуњене празне просторе, жице и испуњене пећине; 4. метаморфна; б.) *раздробљена рудишта*. Он објашњаваше рудне лагере таложним образовањем; узео је у свој

систем и испуњене празне просторе и метаморфна рудишта без ближег објашњавања ових појава. Он вели, да овај систем има као и сви други ту задаћу, да материјал прегледно среди и да нам га ближе изнесе; у опште, морало би се одустати од тога, да се природа са њеним променљивим силама у један систем на силу увлачи.

Гродек са свим оригинално описује читав ред рудишних облика, при чему он наводи цео ред типова, који почивају на различној садржини. То му је отворено био идеал, да различна гледишта са којих се ствар може посматрати, сједини у једну систематску представу т. ј. да једно гледиште стави у апсцису, а друго у ординату, да би се у пресеку ових линија тип рудишта ближе одредио. То је свакојако тачно, али то и ретпоставља, да су ради извођења таквога система потребна исцрпна познавања тих гледишта што, на жалост, још није случај. Пошепново схватање предмета остало је Гродеку неразумљиво, јер се то из једне његове публикације види<sup>1)</sup>). Гродеку је у неку руку изгледало јеретички, да посумња у једновременост образовања мансфелдских бакарних руда и шкриљаца, и ако га је Пошепни уверавао, да то мора чинити све дотле, докле се такво образовање не би доказало са хемиског и физичког гледишта.

У његовом систему налазе се и метаморфна рудишта, али без специјалног објашњења и потребних примера.

Кад му је односно овога учинио примедбу Штелцнер, одговорио је, да је у ову групу увео и она рудишта, која су постала ма каквом про-

1) A. v. Grodeck, Bemerkungen zur Classification der Erzlagertstätten. Berg und Hüttenzeitung 1885. — Revue universelle des mines etc. 1886. XIX. — Gornoj journal 1886, III, стр. 430... »Unverständlich ist es mir dass Пошепны, der sich so grosse Verdienste um die Kenntniss der Erzlagertstätten erworben hat, das Vorkommen sedimentärer Erze ganz ignoirte etc.

меном камена, за која је Штелцнер дао израз метаморфозе, али, да рудишта на овај начин образована, не могу се сматрати као особена рудишта, јер су то само појаве, које се налазе у пратњи испуњавања празних простора; т. ј. он ставља у други ред једно од најважнијих генетских и сразмерно лако схватљивих помоћних средстава.

Пошто је признао, да се управо и огранци рудног слоја (Trümmerlager) могу уврстити у слојаста рудишта, дели он свој систем у 4 главне групе:

1. слојаста или седиментарна рудишта;
2. масивна или еруптивна рудишта;
3. испуњавања празних простора и
4. метаморфна и метазоматска рудишта.

Овде се он већ битно приближава схватању Пощепновом, по коме се обе прве групе узимају за једновремено образоване са суседним каменом, наравно, с тим, да се та једновременост увек даје фактички познати по односима образовања.

Докле Грим обухвата сва корисна рудишта, дотле се Гродек протеже и на неметална, као сона, угљена и друга, да их уведе у свој систем.

Овај предмет је врло различно схватан у Енглеској и Америци, при чему је највише узимано практично гледиште, а шистозност је сматрана као одличан меродаван фактор. Овако схватање јавља се најпре код J. D. Whitney-а. Рудишта се разликују:

1. површинска;
2. слојевита, и то а.) масу рудног слоја или б.) импрегнацију у седиментарним слојевима или в.) првобитно образована рудишта из воденог раствора, а за тим су метаморфисана;
3. неслојевита и то: А.) нејравилна: а.) масе еруптивног порекла, б.) импрегнације у еруптивним стенама, в.) громаде, г.) контактна таложења, д.) корутине. Б.) *равилна* и то: ђ.) издвојене жице, ж.)

т. зв. *gash-veins* и з.) праве жице или испуњене пукотине.

Згодан израз за *gash — veins* не налази се ни у Европи. За њих Whitney каже: »То су издвојене жице, које се налазе у променљивим кристалистим, слојевитим или метаморфним стенама, обично паралелно са слојевима, али не иду у дубину. Или секу у свима правцима непроменљиве слојевите стене. Код правих жица налази се минерална супстанца праћена рудом, порекла дубинског, па се зато те жице и у већој дубини налазе«.

Нешто друкчије даје класификацију *R. Ruppel's*:

I. Површинска таложења; површински преостаци. — 2. речна — 3. морска и блатна таложења.

II. Облици, који зависе од текстуре суседног камена, од њихових минералних особина или од оба двога.

1. Усамљена обогаћења (концентрације), а.) импрегнације, б.) шкриљ. импрегнације; 2. концентрације у зависности једне од других, а.) сочивасте, б.) неправилне громаде, в.) мрежасте жице, г.) контактна образовања.

III. Облици, који зависе од раније створених шупљина у стенама или пукотина 1. *cave deposits*, 2. *gash-veins*, 3. *fussure veins*.

*Dr. W. R. Raymond*,<sup>1)</sup> који се у главном држао класификације Лотнерове, разликоваше: А.) површинска, 1. старе наносе (*Seifen*), 2. површинска образовања. Б.) затворена рудишта, 1. табличаста, а.) жице, б.) слојевита рудишта; 2. образовања у масама, а.) масиви, б.) импрегнације и т.д.; 3. друга неправилна образовања.

1.) *Mines and mining of the Rocky Mountains etc.* New—York 1871. стр. 448.



*J. S. Newberry*<sup>1)</sup> се у главномо држао класификације Витнајове, а што је мислио као ново да уведе, то је Рајмонд<sup>2)</sup> правилно извео.

Аналогу класификацију је изнео *J. A. Phillips*<sup>3)</sup>

1. *Површинска*, а) механичким дејством б.) хемиским дејством воде образована рудишта

2. *Слојевита* а.) таложења, која чине метални преципитати из воденог раствора и б.) првобитно из течности образована, а доцније метаморфозом промењена хемиска таложења.

3. *Неслојевита* а.) праве жице, б) жич огранци, в.) *gash - veins*, г.) импрегнације, д) громаде, њ.) шкриљ. импрегнације, е.) контактна образовања, ж.) гнезда ит.д.

У Француској се мало забављало питањем о системима рудишта, већ се главна пажња обраћала на синтезу минерала, на тумачење геолошких појава помоћу експеримената, као што је и главна тежња била, да се студијом страних рудишта прибави важност постављеним теоријама. Прибирана су разноврсна опажања не ради извођења закључака, него више ради тога, да се докаже важност теорија, као на пр важност теорије пентагоналне мреже *Бомонове* за правац планина и рудних жица и т. д.

У новије време задоби преимућство хемиско схватање у француској школи. И у делу *Делоне-овом*<sup>4)</sup> учињен је покушај, да се чисто хемиско схватање предмета постави за основу система рудишта. Он разликује: 1.) *gites d' inclusions*, где су руде примитивни састојци еруптивних стена; 2.) *gites filoniens*, где су руде депоноване у раније по-

1) The origin and classification of ore-deposits. New York. School of mines, Quart-Eng. and. Min. 1880. год. XXIX стр. 421. и 437.

2.) The classification of ore-deposits. Eng. and Min. 1880. год. XXX. Стр. 1.

3) A treatise on ore deposits. London 1884. стр. 3.

4.) De Launay, Formations des gites metalliferes. Encyclopedie scientifique des Aide-memoire, Paris 1893.

стале празне просторе и 3) *gîtes sédimentaires*, где се руде јављају из морске или слатке воде сталожене или преципитиране.

О оваквом схватању, које се у неколико са Пошепновим слаже, биће доцније опет говора.

Из свега досадашњег види се, да се сва ова субјективна гледишта окретаху око старог *Fundus instructus*, да се у главном осниваху на формалним странама, а генетски принципи долазили су тек у други ред.

*Пошепни* је мислио, да и он мора изнети једну нову групу меродавних појава, на име: *тифонска*<sup>1)</sup> рудишта, у којима руда везује поједине фрагменте бречија, али се на брзо уверио, кад је констатовао, да неке појаве не одговарају систему, да цео систем треба прекројити и саобразити га резултатима новијих опажања.

Један стабилан систем може се тек онда створити, кад се сви меродавни елементи, т. ј. рудишта, добро познају; али овај случај не може никад наступити, јер докле се нове појаве у руднику отворе, дотле у континуалном раду рудничком старе појаве остану неопажене, претрпане и изгубљене.

Али је неопходно потребно, да се човек уме наћи у једној тако компликованој области, као што су рудишта. С тога се и морало приступити постављању система за оно, што је већ било познато. При томе су практичном рудару сасвим природно најпре у очи падали најочљивији знаци — облик и изглед рудишта, а генетски карактер тек у другој линији. Ова околност пак не треба да омета рад на генетском испитивању и познавању правог стања ствари. Истина је, да је генетски систем скопчан са хипотезама и да у неку руку слабу практичну вредност има, али ће из-

1) F. P o š e p n y, Ueber typhonische Gesteinsmassen. 1871. стр. 94.

весно с временом и он, као свака културна грана Геологије, добити стабилнији облик.

1879. год. отворена је на пшибрамској рударској академији нова катедра за Геологију рудишта, на којој је био Ф. Пошепни 10 година. Као што се из назива овога предмета види, то није била наука о рудним лежиштима, нити каква допуна науке о рударству, већ искључиво наука о генези корисних минерала. — Овде ћемо изнети есенцијални извод из тих Пошепнових предавања.

## 2. Пошепново специјално схватање рудишта

Најглавнији генетски моменат лежи у томе, да се рудишта, која су постала једновремено са суседном стеном, разликују од рудишта, која су доцније од тих стена постала.

Чврста земљина кора састављена је из појединих стена и то највише из већ индивидуализованих супстанца или минерала. Мали број ових минерала, т. зв. *минерали стена*, сачињавају највећи део земљине коре. Знатно већи број осталих минерала сачињава несразмерно много мањи део земљине коре, а од ових главну улогу имају легије рудишних минерала, од којих је несумњиво највећи део постао после образовања суседних стена, као на пр. испуњени празни простори у стенама, који су се могли образовати тек после постанка тих стена. Код неких минералних група, које се не појављују у тим таложењима празних простора, њихов секундаран постанак није тако видљив, али оштро се и ови минерали јављају у друштву са онима, код којих је то баш случај, то се с правом може донети закључак и о њиховом секундарном постанку.

На тај начин добијамо две главне групе минералних агрегата, прву — *минерале стена* и другу, општим именом назвату — *минерална лежишта*. Минерали прве групе сматрају се као

домаћи, првобитни у стени, а они друге групе — као страни, и за то се по тој одлици први називају *идиогеништи*, а други — *ксеногеништи*.

Овде није потребно говорити о различном постојању стена, пошто ми полазимо од стена већ готових, образованих. Јасне седиментне стене састоје се из отпадака старијих образовања, како идио — тако и ксеногенита, и тусемора разликовати поред механичког (седименти) још и хемиско таложење (преципитати) и органска образовања (органолити.)

Седиментат неког басена састоји се из детритуса, који је са оконих стена ту сваљан и у облику заравњене кугле делонован у привидно равномерним слојевима. На против, таложење преципитата врши се директно из течности у самом басену и његов изглед има много идеалнији облик слојева (*strata*).

Како у седиментима, тако и у преципитатима налази се сем органских остатака понекад и фино раздељене органске супстанце, која образује битуминозне камене партије, али велики биљни нанос, од кога се угљени слојеви образују, депонује се по блатним водама, те тако то није ни седиментат ни преципитат. Кад наиђемо на више угљених слојева, који леже један под другим, то значи, да се је дно басена постепено угибало и по њему депоновао детритус дотле, докле није наишла нова партија биљних остатака.

Један угљени басен са више угљених слојева даје, по оваком схватању, мерило угibaња, које је узрок постанку сваког већег басена, али које је пак код угљених басена уочљиво приметно.

Ове околности напомињу се за то, што оне упућују на првобитни постанак дискорданце како седиментних слојева једних према другима, тако и према слојевима преципитата и органолита.

Ако усред оваквог образовања наиђемо на руду, која управо између два слоја лежи, овакав однос слојева још није довољан доказ о њиховом седиментарном или преципитативном постајању, који треба да је одређен у сваком даном случају, јер на основу данашњег стања наших хемиских и физичких знања, ми не можемо да схватимо овим путем образовање металних сулфида тако карактеристичних за рудишта.

Што се тиче-еруптивних стена, ми свакојачо не знамо, шта су оне некада биле; ми њих познајемо само од момента шчвршњавања, али ту одмах примећујемо, да се гвожђе, које се у рудишима и у опште — у природи као најјаче распрострањени метал налази, овде првобитно појављује и то у облику магнетита, — једног минерала са уочљивим металним изгледом.

Овај идиогенит у еруптивним стенама види се без икаквих помоћних средстава, али кад боље загледамо, ту ћемо поред гвожђа видети и трагове других метала, и већ та околност наводи нас на веровање, да су еруптивне стене донеле из барисфере у литосферу читав низ металних сулфида, и да према томе у барисфери лежи порекло метала наших рудишта. Ово узима *Делонеј* као већ доказано; он изводи на неки начин аргументе све металне сулфиде рудишта из еруптивних стена, и на тај начин оснива хипотезу целог система.

### 3. Ксеногенити у опште

Код минералних лежишта или ксеногенита најглавнија је ствар, да се упитамо о простору, који је био потребан сваком секундарном минералу или минералном агрегату, да би документовао своју егзистенцију. Ту је могућно само једно од двога: да је празан простор већ био претходно готов, или је он створен потискивањем минерала са њихових првобитних лежишта.

Ма да ми у главноме пред собом замишљамо *накнадно* створене празне просторе, ипак не треба губити из вида, да се неки од ових простора већ налажаху раније створени. Тако знамо да у привидно најчвршћим супстанцама постоје *поре* или *интерстиције*, као ситни празни простори, кроз које смо у стању на пр. живу пресовати, а код еруптивних стена, шта више већих, наилазимо на *блазе*, као ситне празне просторе, који су у стању да приме читаве минералне агрегате. Свакојако, и на ове појаве морамо скренути пажњу, ма да ћемо се најпре забавити секундарно образованим празним просторима.

Односно испуњавања празних простора, које ћемо ми ради краткоће називати само *испуњавањем*, наглашава Пошепни, да ће за минералне агрегате, који су се из минералних раствора образовали по странама празних простора, а који имају врло карактеристичну структуру, употребљавати израз *крустификације* (аналого изразу стратификације). За поједине минералне коре употребљаван је пређе израз минералне љуске, а тек је *Гродек* увео израз *кору*, који се у највише језика може добро разумети.

Најчешће ређају се минералне коре правилно једна преко друге и тако испуњавају цео празан простор изузимајући централни простор његов, (централна друза), образујући на тај начин симетричну крустификацију. Али ове коре не хватају се само по дуварима шуљких простора, већ и по сваком страном телу, које би се у њима налазило, образујући тако обложена језгра, што појаву чини компликованијом. Видећемо, да су празни простори облика геода више у стању да јасно представе одnose крустификације, но што је то случај са пукотинама и да односно обложених језгра нећемо имати никаквих тешкоћа за њихово објашњење.

Понекад су минералне коре претрпеле секундарне промене (карбонати се смењују силикатима и т. д.) и тада су крустификације више мање не-

јасне а некада, шта више, са свим ишчезавају. У опште узев, *крусификације су карактеристична одлика испуњених празних простора*.

Празни простори постају механичким или хемиским путем, и ми их због њиховог великог значаја морамо оштро разликовати једне од других. Први простори постају утицајем, како спољашњих тако и унутрашњих сила, које се у самој стени налазе и њих је Пошепни пређе називао дислокационим, а сада *дисцисионим просторима* (Scindopocapati). Друге просторе, с обзиром на њихов постанак утицајем раствора, који кроз стене циркулишу и нагризају их, називао је корозионим, а сада — *дисолуционим просторима*.

Дисолуциони простори постају наравно највише у растворљивим стенама, нарочито у кречњаку и чудноватом јасноћом показују нам, како подземни раствори често пута имају замршен ток. Врло често наилазимо на образовање празних простора на површини земље и близу ње, на контакту растворљивих са нерастворљивим стенама, и према томе можемо закључити, да овај однос важи и за подземне растворе. Дисолуција се ретко простире на целу масу растворљивих стена, већ по правилу на један део њихов, образујући више мање неправилне влакове простора, који су некада толико пространи, да се повлата стропоштава и тако местимице постају и дисцисионни простори. Испуњени празни простори секундарним минералним агрегатима показују, при свој неправилности свога облика, па то и онда, када они секу правац таложења преципитатног комплекса слојева, — по правилу један главни правац, који наговештава правац циркулације подземних раствора, чијим су таложењем образовани ти секундарни минерали.

Мора се узети, као што ће се доцније видети, да је понекад исти раствор, који је дисолуционе просторе произвео, ове у исто време и

испунио — да су шта више ова два процеса једно-времено ишла. Али, без обзира на то, не може се ова појава побркати са метаморфним процесом, где се идиогенит размењује атом за атом ксеногени-том, јер таложeње у дисолуционим просторима показује јасну крустификацију, по којој судећи, види се, да је и свака поједина кора морала имати претходно празно — готово место за своје образовање.

О постојању дисцисионих простора писано је врло много, управо толико, да се то овде ни у изводу не може изнети. У главном су двојака гледишта. Следбеници једног гледишта не изилазе из оквира саме стене, и по њима се силе, које се као главни агенси на стварању шупљина узимају, налазе у самој стени; шупљине у еруптивним стенама називају *контракционим пукотинама*, а у кречњацима и доломитима Витнај их назива: *gashwains*

Следбеници другог гледишта прелазе из једне у оквир друге стене и по њима је седиште поменуте силе ван комплекса стена, и они образоване празне просторе називају *дислокационе пукотине*.

У једном свом ранијем делу трудио се *Пошейни*<sup>1)</sup> да докаже, да је свака пукотина, ма у каквом материјалу била, раседна пукотина, да је образовању пукотине претходила тенденција раседања (управо неједнак напон у самој стени) и да се свуда, где за то могућности има, може доказати раседање крила пукотине, дакле, и у контракционим пукотинама.

Што се тиче испуњавања дисцисионих простора, не сме се претпостављати, да они на целој својој дужини представљају отворене и једнаке ширине пукотине. Пукотина није остала стално отворена после свога постанка, већ се делом или цела затварала, било детритусом, који се трећем

1.) F. Pošepny Geologische Betrachtungen über die Gangspalten. Беч 1874.



крила пукотине образовао, или којим другим узроком. Само на отвореним местима пукотине могла је бити циркулација подземне воде и таложење растворених минерала из ње, докле кроз затворена места пукотине ова циркулација није могла бити никако или само делимице. Ако је у стени било интерстиција, онда су раствори, већем притиску изложени, и у њу улазили из стешњеног простора пукотине и импрегналисали је минералним супстанцама, или су је, ако је то била растворљива стена, нагризали, у њој производили дисолуционе просторе, па су и ове као и пукотине испуњавали.

На тај начин објашњава се појава, да се у једној истој рудној жици богатије и сиротије рудне партије ређају једне за другима, и да рудару нади, да ће у раду наићи на богатије партије, одлучно продире и даље кроз јалови камен. Као што је познато, то је основа целом раду на истраживању руда.

У погледу генезе интересују нас ова рудна обogaћења појединих партија у толико, што оне у неколико у рудној жици образују више или мање правилне зоне, које се различно називају. Ови називи јасно обележавају главне канале, кроз које су рудоносни раствори струјали, као даље и то, да ми сличне зоне код највише рудишта, па били они жичног или слојевитог карактера, такође као доказ налазимо, да су сва та рудишта, ма како се она иначе разликовала, ипак на сличан начин морала постати.

*Примитивни* празни простори стена, поре и блазе, могу такође бити испуњени секундарним минералима. Онамо, где су биле поре, ту је фино растурена минерална супстанца, образујући у неку руку врсту рудишта, која *Котта* назива *импрегнацијама*. Блазе су испуњене врстама кварца: опалом, калцедоном и т. д. и из конструкције обра-

зованих геода ми смо у стању, да резонујемо о процесу испуњавања.

Кад минерални раствори нису наишли на готов, образован празан простор, они су га морали себи створити на тај начин, што су одговарајућу партију првобитне супстанце стене истиснули. Кад се при оваквом образовању псеудоморфозе једна минерална индивидуа замени другом, у стању смо, срањујући састав првобитног и секундарног минерала, резоновати о процесу преображаја минерала, и често пута можемо, при томе изведене законе, применити за онај случај, где је реч о преображају целих минералних агрегата. Међу тим, наилазимо и при образовању псеудоморфоза на по неку тешко објашњиву појаву, тако на пр. код неких минерала почиње процес преображаја усред минералног тела и продужава се према спољашности и томе подобно.

Где се извршило истискивање првобитне минералне супстанце, ту се одмах мора претпоставити приступ подземних раствора, који су ово дејство отпочели и извршили. Узрок томе лежи у првобитно образованим празним просторима у стени, у порама или интерстицијама, или у доцније образованим, секундарним празним просторима.

Ако уочимо првобитну супстанцу, коју је већ нека псеудоморфоза заменила, наћи ћемо, да је то већином неки од сразмерно лако растворљивих минерала, као: карбоната, сулфата и хлорних једињења, који такође и на стварању стена учествују.

Из тога се даје извести закључак, да се рудишта, која су метаморфозом или метазоматизмом образована, највише у лако-растворљивим стенама појављују, као у кречњацима, доломитима и т. д. и да према томе можемо очекивати, да ћемо на

њих чешће наићи у друштву са рудиштем у дисолуционим просторима.

Код псеудоморфоза наилазимо на једну супстанцу у кристалном облику друге супстанце, дакле, на супстанцу у туђем облику. Ова полазна тачка недостаје нам при познавању метазоматских процеса. Понекад се првобитна стена нарочито одликује особеном структуром, као апартном слојевитошћу и раздробљеношћу, као што се на пр. код раухваке види хелијаста структура, коју задржава и у њој секундарно образовани хелијасте галмај. Даље, ако је првобитна стена садржавала петрефакте, они су се као и стена у нову супстанцу преобратили, као што налазимо: шкољке и пужеве у кречњаку код Блајберга у Корушкој и код Вислоха у Бадену, у галениту и галмају; брахиоподе у силурским лимонитским стенама, централне Чешке, у хематиту.

Најзначајније је за упознавање процеса, по коме једна стена прелази у нову супстанцу, следеће: огртање једног дела стене новом супстанцом, као што је лимонит преко сидерита и анкерита; даље, налажење формалних псеудоморфоза једног елемента неке разнородне стене, као псеудоморфозе каситерита по фелдспату у корнвалском граниту.

Пошто је истискивање оригиналне супстанце ишло атом за атом, мора и рудиште на овом путу образовано показивати масивну текстуру, а никако — крустификацију.

Али најчешће се има само негативних знакова о некој метаморфози; само се примећује, да рудиште није првобитна стена, и да се оно није ни у примитивном ни у секундарном празном простору образовало, да оно, према томе, ни на који други начин није постало — већ истискивањем првобитне супстанце.

У главноме се дају две врсте метаморфних рудишта разликовати и то: нова супстанца истиснула је известан, сразмерно лако-растворљив елемент различите стене и образовано рудиште слично је појави импрегнација, где се нова маса уселила у првобитне интерстиције стена; или је метаморфоза захватила један део или целу масу једнообразне стене и тада образовано рудиште има сличности са испуњеним, дисолуционим просторима.

Без обзира на облик рудишта, она се могу на неколико типских врста рашчланити. Неке од ових врста поклопиле би се са групама старијих система, а неке би скупа улазиле у једну такву старију групу; ово би свакојачко била неповољна околност за практичну примену овакве поделе, али данашње знање у овоме предмету још није довољно постигнуто, да би се могао један дефинитиван систем основати. Ово је више задатак будућих студија, којима ће више вредити чисто генетски моменти, но спољашњи облик рудишта.

*Пошени* разликује:

А. *Идиогенисте* — једновремена образовања са стеном.

Б. *Ксеногенисте* — доцнија образовања од стене, у које не долазе само рудишта, већ и минерална лежишта у опште, као и раздробљена рудишта, која су механ. поремећајем првих постала.

В. *Хистерогенисте* — ради везе са старим системом.

*Ксеногенисти* су подељени на такве, који су постали испуњавањем раније образованих, готових празних, простора, дакле а) на *примишљивне* а ови: 1.) на *дискусионе* и 2.) *дисолуционе* и б) на метаморфне или *метазоматске*, који су постали тек онда, пошто су претходно истискивањем старије супстанце себи створили место.

Облик свију ових рудишта није одређен, већ зависи од различних геолошких односа суседног камена. Кад се говорило о правилности облика код рудишта старије системе, имао се више на уму уображени, идеални систем; у самој ствари су и рудне партије жица и руд. слојева неправилне појаве и образују управо грамадасте масе, за које у свакој земљи постоје различни технички изрази.

Свакојако, потребно је нешто ближе казати о начину постајања рудишта, а данас ће се већ ретко који наћи, који ће посумњати, да је ово постајање већим делом на мокром путу, т. ј. да оно бива растварањем и поновним таложењем. Није довољно ове процесе само исказати, већ стварним доказима објаснити. На основу тога *Пошејни* изводи теориско тумачење.

#### 4. Дејство подземних вода

Расправљање питања о генези минералних лежишта не сме бити тако површно, као што је то случај у уџбеницима Геологије, у толико пре, што пред нама стоји *Добреово* капитално дело<sup>1)</sup> о овом предмету. који поред осталог и минерална лежишта приписује дејству подземне циркулације раствора.<sup>2)</sup> *Пошејни* вели, да би, ослањајући се на различна своја опажања, која је приликом студија рудишта чинио, могао предмету још ближе прићи, него што је то *Добре* учинио.

Посматрањем приступних појава на површини јасно видимо, да ту бива стална циркулација воде; па пошто континуитет тих истих појава, у колико су нам и оне приступне, можемо и испод површине

1) A. D a u b r è e. Les eaux souterraines à l'époque actuelle, 1887. Paris.

2.) A. D a u b r è e. Les eaux souterraines aux époque anciennes. 1887. Paris.

да видимо, морамо закључити, да постоји и подземна циркулација, која са надземном у вези стоји.

На тај начин, имамо најпре посматрати надземне појаве, у колико то нашем циљу одговара, а за тим ћемо ближе изучавати подземне феномене.

Знамо, да за надземну циркулацију главну улогу игра сунчана енергија, јер она даје могућности води да испарава, а испаравањем се она из мора подиже преко суве земље, прелази у капљичаво стање и пада на земљу, добијајући ону механичну енергију, која се различито испољава на њеном повратку до мора. *Механична дејства*<sup>1)</sup> текуће воде: ерозија, транспортација и седиментација познате су нам, и на њима се нећемо задржавати.

Односно хемиског дејства текућих вода, знамо, да сви минерални састојци за време циркулације воде из стена растворени, доспевају у море. У пределима, одакле воде не истичу у море, растворене се супстанце испаравањем воде концентришу, а могу тако и у преципитирање прећи. *Пошејни*<sup>2)</sup> додаје, да приликом испаравања морске воде са воденом паром полазе и механички везани ситни делићи куњске соли, јер се то доказало тачном анализом кишне воде, и да то у исто време објашњава појаву сланих језера у пределима, из којих никаква отицаја воде нема.

#### А. Плитка, подземна циркулација воде

Дубинска је вода од особитог значаја за објашњење подземних појава. Као што је познато, један део атмосферског талога пропада у стене, делом кроз отворене пукотине у њима, делом кроз

1) P o š e p n y. Die Wasserfälle des Niagara und ihre geologische Bedeutung. Wien. 1879.

2) P o š e p n y. Zur Genesis der Salzablagerungen besonders jener im amerikanischen Westen. Wien 1877.

поре пропустљивих стена и испуњава их до извесне дубине.

Ако на једном таквом терену избушимо неколико рупа само до дубинске воде, видећемо, да ће површина те воде представљати једну раван нагнуту према најнижој тачки теренској, или ће на неком месту те равни, где је непропустљивим каменом покривена, показивати угibaње. Дубинска вода никако не стагнира, већ се покреће према висинској разлици своје површине и према величини пора у стени, и тако се придружује првом оближњем, воденом току или избија на површину земљину у облику извора, одакле продужава свој надземни ток. Свакојачко, јасно је, да је тенденција подземне воде *дисциенсивна*, да она и у земљи, као и над земљом стално тежи само најнижи ниво да заузме. То је случај код т. зване *илишке, вадозне, подземне циркулације*. Код те исте циркулације бива тенденције и на више окренуте, но и таква појава је последица висинске разлике површине подземне воде. И код равне подземне воде, чије огледало, дакле, није нагнуто, можемо вештачким путем, помоћу копања окна, произвести депресију, и на дну окна добити исту појаву циркулације те подземне воде, са тенденцијом на више окренуто, која, као што се види, долази такође као последица висинске разлике површине подземне воде. Облик ове депресије може се представити правцем параболских изводница једне купе, која је на своје теме посађена. Поткопом се добија облик призматичне депресије. Бушењем пак не производи се никакво дејство на ниво подземне воде, јер се она приликом тог рада не црпе.

Кад се на површини земље налази непропустљиви слој, атмосферска вода ће преко њега отицати придружујући се току надземне воде. Обично се и над таквим слојем налази извесне дебљине детритусни покривач, у чије се интестиције вода

упија и може покретати. У највише случајева површина подземне воде креће се граничном зоном између непропустљивих стена и њихових покривача — пропустљивих слојева.

Ови односи компликују се, чим наступе стене са пукотинама (кроз које наравно подземна вода струји), ако у дубини комуницирају са неким комплексом пропустљивих слојева, који на извесном одстојању, на дубљем нивоу, избијају на површину земље. На тај начин може, као што је познато, вода отицати из једнога предела у други, од кога је бреговима одвојен.

Особени односи у овом погледу наступају, кад наиђу лако растворљиве стене, као: куњска со, гипс, кречњак и доломит. Овде продире атмосферска вода образујући празне просторе, кроз које повезане, као кроз канале струји, и тако постаје плитка подземна циркулација воде.

Ми смо често пута у стању, да директно посматрамо не само образовање већ и испуњавање празних простора, што нам служи као врло значајан материјал за генезу ксеногенита, да њиме објаснимо и неприступне појаве изван области плитке, подземне циркулације воде.

Околност, да је пут подземне циркулације воде у растворљивим стенама обележен појавом растварања, и да смо у стању ову појаву у појединим њеним стадијумима развића проучавати, од великог је значаја. Текућа вода у кречњачким пећинама несумњиво је — подземна вода, и отуда следује, да је цео комплекс празних простора образован том водом, путем растварања. Ако се пак наиђе на суву кречњачку пећину, у којој дакле нема воде, значи, да је ње ту некада било, али да је нашла други пут и одатле се оцедила, и тако сада ова пећина представља стари ток подземне воде.



Познато је, да разне појаве у кршевима, као: долине, йонори и кашравоне нису ништа друго, до места, где површинска вода у земљу понире, вертикалне увале и пећине по чијем дну струји подземна вода, која читав ред појава обележава понирање, подземни ток и изданак подземне воде.

*Пошејни* помиње, да је још 1864. год имао прилике, да један инструктиван пример ових појава онажа у соном руднику у Марош Ујвару (Ердељ), као што се то види на сл. I. таб. I.

Овде је со била на површини са стрмим слојевима, облика цик-цак, покривена детритусом од 1 метра дебљине<sup>1)</sup>. Преривање се овде врши паралелоципедским коморама са поступним спуштањем пода (онда је била дубина 150 мет., а 1891. год. за време моје посете 300 м.). Велику сметњу радњи у руднику причињавала је слана вода, која је притицала са стране, испод места, где по површини протиче река Марош.

Опажањем се доказало, да је речна вода пролазила кроз детритус и у сону громаду продирала, па се у засићеном раствору појединим каналима јављала у руднику.

Ови канали имали су најчешће цилиндричан облик, углачане зидове и кад-кад толику ширину, да се кроз њих могао човек комотно провлачити. Таквих канала било је много.

Објашњење ове појаве је врло просто. Вода речна, која је кроз детритус пролазила, наилазила је на со и растварала је на оним местима, где се на површини узале јављале. У исто време је, на тај начин засићена вода, испуњавала поступно интерстиције соне гронце, докле се тако поступно није спустила до рудничке дубине, где је одмах

1) P o š e r n y. Studien an den Salinargebiete Siebenbürgens 1867.

истицала. Тако је постала права циркулација о ве воде, али за тим су се одмах поступно проширивали и канали за живљу ову циркулацију, јер док је с почетка била вода у засићеном стању, сада је поступно све више наилазила незасићена и као таква имала је растворног дејства.

Један сличан пример за образовање ових канала у соној маси описао је Винкленер<sup>1)</sup>. На острву *Лараку*, у Персиском мору, наишао је на један такав хоризонталан канал у соли, који је могао пратити на дужини од  $1\frac{1}{2}$  км, а у коме се понегде висина пењала до 12 м.

Управо на исти начин образовали су се канали и у мање растворљивим стенама, као на пр. у кречњаку, ако је притицај воде на вишем нивоу од места, где истиче подземна вода. На тај начин, и ту се образовала линија праве циркулације, која свакојачо није морала имати свуда, параболчан правац, јер је била у зависности од различних околности: од различне слојевитости, различне растворљивости стена као и присуства нерастворљивих стена. Положај нерастворљивих стена може толико утицати на линију подземне циркулације, да ова може изгледати испупчена или издубљена. За преглед овог случаја служи нам сл. 2. и 3. (Таб. I). *S* нам представља растворљиву, а *I* нерастворљиву стену, *a*-улаз, *z*-излаз подземне воде; *abcz*-линију, по којој се могао образовати канал, кад не би било на путу нерастворљивих стена; а *abdz* — правац те линије, кад ових стена има, и он се управља према контакту њиховом. На сл. 2. види се ток воде на ниже, и ма колику дубину имао, остаје са висином притиска *H*; а на сл. 3. види се доспевање воде до препоне, коју чини нерастворљива стена, за тим обарање воде ка тачки њеног изласка на површину.

1) H. Winkler, Salzvoorkommen in Südpersien, 1892.

Видимо, да на овај начин могу постати различни канали, који се крећу по контакту између растворљивих и нерастворљивих стена, као што на то у природи фактички наилазимо.

Али, ако се овим факторима придружи и нека пукотина, односи се битно мењају, јер ће се свакојако циркулација одмах завести за отвореним просторима; а ако се још ово деси у растворљивим стенама, пукотина ће се процесом растварања још више проширити.

Понекад се мења положај и ниво изданка подземне воде, као на пр. при континуалној ерозији долине, и онда се може десити, да ново-образовани канал добије са свим други, често пута попречан правац према првобитном каналу.

Појава канала у облику кривог натега јавља се много чешће у растворљивим него у пропустљивим стенама, што се види и по мноштву наизменичних извора у кречњацима. Као што је познато, вода из доњег крака кривог натега отицаће тек онда, кад у краћем, горњем краку наиђе до темена натега.

• Видели смо, када се у неком терену дубоко спуштају пукотине, и у дубини стоје у вези са пропустљивим или растворљивим стенама, да подземна вода може на знатну дубину доспети, као што под сличним приликама допире и на велике дистанце. Кад је велико одстојање између улаза и излаза подземне воде, да она на путу своје дође до могућности, да се загреје, и да тако загрејана изађе на поље, постаје терма, као што то показује сл. 6. Ако се она по хемиском саставу не разликује од обичне подземне воде, зове се *акротерма*.

Сличан случај представљају *артејски* бунари, који се такође хидростатичким притиском објашњавају. Пропустљиви слојеви морају бити на ви-

шем нивоу од избушене рупе, да би поменутог притиска било за излазак воде кроз рупу. Ту се управо огледа дејство комуникационих цев', од којих је једна цев—избушена рупа, а друга —сплет интерстиција пропуштљиве стене.

*Пошейни* изјављује чуђење, да чисто хидростатички моменти, у строгој математичкој форми употребљени, нису још ни до какве обмане довели. У сл. 7. представљена је шема, којом се објашњава радња артејских бунара, али више у тој цељи, да се побуди размишљање о овом предмету.

*Испуњавање празних простора образованих плитком циркулацијом воде*

Овде ће бити неколико речи о испуњавању празних простора образованих плитком циркулацијом подземне воде. То је врло важан генетски прилог, јер се односи на директна опажања, из којих можемо извести закључке и о оним подземним догађајима, који нам нису приступни.

Имамо пред собом празне просторе, по којем поду још тече подземна вода, која их је образовала, а на тај начин у њима се поред те воде налази и ваздуха. Вода испуњена разним минералним супстанцама слива се у ове просторе, и у исто време их делимиче таложи по зидовима простора. Узрок овом таложењу лежи с једне стране у испаравању течности, а с друге стране у губитку угљен — диоксида, при чему се растворени кречњак таложи као бикарбонат; у оксидацији растворљивог феро - оксида у нерастворни феро-оксид; у редукцији феро-сулфата органским материјама — у сулфид гвожђа и. т. д. Спољни облик и унутарње особине ових преципитата нису једнообразне на свима деловима просторних зидова. По своју простора постају, као што је познато, *сталакшитни* а по поду — *сталагмитни* облици, претпостављајући, да по поду нема воде. И

таложења по бочним зидовима имају карактеристичне облике, тако, да смо у стању на сваком делу талоба познати место, где се он образовао. По поду празног простора, који је водом покривен, могу бити само хоризонтална таложења. По где-где сужава се празан простор толико, да је на том месту сав његов профил испуњен водом. На таквим местима, кад би нам била приступна, приметили бисмо, да се таложење врши равномерно свуда по зидовима.

Ова последња појава, даје се врло јасно и вештачким путем извести; тако на пр. у цевима, кроз које се проводи засићен раствор куњске соли, наћи ћемо унутарње зидове равномерно обложене највише гипсом; ако пак у те цеви уђе ваздух или какав гас, таложење ће бити само по поду. Отуда можемо закључити, да ће привлачна снага зидова бити меродавна за преципитационе партикуле све дотле, докле течност буде испуњавала цео празан простор, а да ће се она пореметити и да ће правац теже тих партикула бити окренут ка поду, чим у тај простор наиђе ваздух или какав гас.

На геодама опала и калцедона виђамо често двојаке облике преципитата: равномерно обложене зидове и хоризонталан талог.

У сл. 4. имамо геоду опала гвожђа из Драјвасера у Маџарској, у којој се поред сталактитних — виде лепо очувани и сталагмитни облици. Ту су сви зидови, обложени хиалитом, као и цилиндрични сталактити, од којих су неки срасли са сталагмитима. Остали простор — до половине испуњен је млечно-белом опалном супстанцом, кроз коју се провлачи један танак слој хиалита. Поред овога налази се и више других неправилних празних простора, који су хиалитном кором превучени, а поред ове по негде

налази се и опална облога, — али све ове облоге скупа узев, у свима овим шупљинама, паралелне су, те се према томе може узети, да су све оне хоризонталним таложењем постале. Сталагмити стоје на овим облогама управно и ништа се не може посумњати у њихов првобитан вертикалан положај. Несумњиво су, дакле, ове геоде на овом месту имале овакву позицију, у којој су се образовале.

*Пошејни* износи у сл. 5 схематичну слику ових појава, у којој се види: облагање зидова, изоловани и већ са одговарајућим сталагмитима срасли сталактити, али ово не чини у цељи, да покаже многостручност појава већ аналогију са малим геодама опала гвожђа. Може се лако замислити, да под извесним околностима сталактити испуне цео празан простор, особито у старим пећинама, које се налазе изнад нивоа подземне воде, и тако остају поштеђене од даљег проширавања излокавањем.

По поду пећине виђамо често талоге обојене хидратом гвожђа, за чије објашњење није потребно ни речи. По некад налазимо у вишим пећинама и траг седимената.

Хемиски процес при растварању — образовању празних простора и њиховом испуњавању тако је прост, да преко њега прелазимо.

Много сложенији случајеви наступају у вештачким пећинама, на име, у старим рударским радовима; и овде су аналози односи са онима у природним пећинама, али су појаве много сложеније, јер ту улазе у акцију најразнородније супстанце Руднички, празни простори леже на вештачки депримованом нивоу подземне воде и показиваће у опште аналоге појаве са онима, које смо посматрали у кречњачким пећинама, а нарочито образовање сталактита. Из кречних стена, минерал-

них лежишта и рудничких зиданих грађевина образују се слична таложења онима у природним празним просторима изнад нивоа подземне воде. И овде играју важну улогу оксидациони процеси, ма да органске супстанце, које се у рудничкој води налазе, изазивају и редукционе процесе. Тако се често јављају пиритни сталактити у металним рудницима — као последица редукције сулфата гвожђа органским супстанцама. Већ читав низ важних опажања у руднику предочава нам ове процесе, из којих можемо извести закључке о разоравању и новом стварању мноштва супстанца дејством подземне циркулације воде; али при том не смемо заборавити, да се ови докази односе само на оне прилике, под којима бива циркулација плитке подземне воде, а за објашњење постанка старијих рудишта спустићемо се у регионе стена испод нивоа подземне воде.

Да би бар један американски пример навео, помиње *Рајмондов* налазак једне књуне у старом, шпанском руднику у *Ceriltosrange-у* (Ново Мексико), у чијем је ушнику нашао ново-образоване лепе кристале галенита; ово је очигледно редукција оловних сулфата дејством органске супстанце при распадању дрвеног држаљета, које је било у ушнику.

У опште су, управо сви резултати оксидацијоног, хлорацијоног и редукционог процеса, које налазимо у регионима рудишта изнад нивоа подземне воде, под сличним приликама постали, тако, да смо у стању читаву поворку доказа поставити, како за она минерална образовања, која се пред нашим очима дешавају, тако и за сва друга, која су већ давно завршена.

#### Б. Дубинска, подземна циркулација воде

До сада смо имали пред очима појаве, које се збивају у регионима изнад нивоа подземне воде

и према приликама су још приступне, а кад пођемо у дубље регионе, губи се нада, да ћемо наићи на ове појаве у стадијуму образовања. Кад се рударском радњом спустимо у дубину земље, тада вештачки депримујемо ниво подземне воде и стварамо друкчије прилике од оних, под којима су се рудишта образовала.

Кад сравнимо дубинска рудишта, образована под довољно већим притиском и вишом температуром, испод нивоа подземне воде, са онима из виших региона, доћи ћемо до закључка, да су и та дубинска рудишта несумњиво морала постати из *течних раствора*.

Кад сравнимо тешку растворљивост појединих супстанца рудишта са просторима, у којима се често пута у великој количини налазе, морамо закључити, да ово таложење није могло бити само из оних раствора, који су били на ове просторе ограничени, већ да су много веће количине раствора кроз ове просторе протисале, што ће рећи, *да су се ова рудишта образовала таложењем из раствора, који су кроз ове просторе циркулисали.*

Питање о постанку ових празних простора већ је раније разложено, а на име, да базира на механичким и хемиским процесима. Остаје нам још да продискутујемо о начину њиховога испуњавања. Видели смо, да је највиши слој подземне воде приближно латералан, али, да у самој ствари има *десцензивно* кретање и да сем тога изгледа, као да се креће преко дубљег слоја воде, за који се чини, као да стагнира. На основи оваквог гледишта могао би се дубински регион сравнити са једним судом, испуњеним различитим пропустљивим, непр опустљивим и растворљивим материјалом, преко којег се непрестано проводи вода; гада ће ова вода, пошто претходно испуни све интересиције унутарњег материјала, продужити кретање



лежала оним законима, под којима је била инфилтрисана.

Вода се налазила изнад једне пешчарне плоче; под њом је намештена једна комора са манометром, да се у њој мери напон водене паре, која је ту придлазила. Цео апарат је изложен температури од  $160^{\circ}$  C, при чему се живин стуб попео за 68 см, а то од прилике одговара  $1.9$  атмосферског притиска. Ова пара придлазила је од воде, која се изнад пешчарне плоче налазила, а која се кроз капиларе пешчара инфилтрисала без обзира на против-притисак водене паре у комори.

•Разлика притисака на супротним странама пешчарне плоче не спречава воду, да са хладније стране ( $100^{\circ}$  C) продире кроз капиларе плоче у топлије регијоне и ту прелази у гасовито стање“ (стр. 184). •Према оваквим опитима може вода, посредством капилярности, која у овом случају у истом смислу као и тежа дејствује, бити принуђена, да унаточ јачем — против-притиску у унутрашности земљиној продире с поља из хладнијих у дубље и топлије регионе земљине, где под повећаном температуром и напоном добија способност за велика механичка и хемиска дејства“ (стр. 186.)

Видимо, да се Добреовим експериментима потврђују наши погледи, на име, да подземна вода испод свога нивоа не стагнира, већ да се кроз интерстиције стена на ниже креће; и да се у дубини не може само просто конзумирати, већ да ће под утицајем више температуре добијати тенденцију, да се на више пење, као и да ће то најлакше кроз отворене канале чинити.

У кратко, ово се даје по Пошепном на следећи начин изразити:

•Подземна вода спушта се (десцендира) капилярима стена и у дубинским регионима.

Кад доспе у извесну дубину може да наступи и латерално кретање према отвореним каналима.

Кад уђе у ове канале, враћа се (асцендира) на више — ка површини“.

Растворна снага воде расте са повећањем температуре и притиска као и са дужином њеног подземног тока; на тај начин, при десцендирању, раствараће на свом путу само лако растворљиве супстанце, а у даној прилици ће их и сталожити. Асцензивни раствори пак у отвореним каналима, ботатији су супстанцама, међу којима има и теже растворљивих, али се при асцендирању таложе, јер се раствори при пењању поступно хладе и остају под мањим притиском, услед чега се губе услови за одржање њихово у раствороеном стању; тако се могу различна рудишта образовати.

Отворени канали, кроз које раствори асцендирају, нису плод теориских спекулација, већ они фактички постоје, као што се о томе можемо уверити индуктивним склапањем одговарајућих опажања.

#### *Асцензивне воде нађене у рудницима*

*H. Müller*<sup>2)</sup> наводи читаву поворку ових вода. У Шварценбаху на Рудној планини наишао је на 110 м дубине на један кисељак, који је излазио из рудне жице сребра, кобалта и никла; у Волкенштајнској бањи — на кисељак из друза рудне жице, која је садржавала барит и коре аметиста. У старом, Нади поткопу код Митвајда били су рђави гасови, који су дали повода 1835. г. да се хемиски испита подземна вода, која се показала као слаб кисељак. Код Фрајберга је у Лудвиковој жици, на 160 метара дубине наиђено на један кисељак од 25° С топлоте. Поред тога, Милер наводи још

1) F. Rošer ny. Ueber die Bewegungsrichtung der unterirdisch circulirenden Flüssigkeiten. Берлин 1885. стр. 71.

2.) H. Müller. Ueber die Beziehungen zwischen Mineral-quellen und Erzgängen. Фрајберг 1860. стр. 261 (св. III.)

велики број примера из Чешке и Саксонске, који се налазе на изданцима различних минералних жица, на којима још никаква рудника није било. Поред великог резервисања, Милер је исказао своје гледиште о овом предмету на следећи начин (стр. 307.): »Свакојако су рудне жице и минерални извори удружени, да допуњују историју свога постанка. У колико рудне жице, као постепено испуњене пукотине, далеко удаљене по дужини и дубини, указују на врло дубоко порекло минералних извора и на промене врсте и јачине садржине чврстих и гасовитих састојака, које су условљене временом и разним приликама, — у толико с друге стране дају минерални извори својим садашњим односима објашњење о начину доношења и таложења супстанца у рудним жицама.«

Одмах после публикације тога рада — око 1864. год. наиђено је у Јоachimсталу на 533 мет. дубине на једну терму од 23° С на два места у руднику, која је била минералног састава и под великим притиском.

1882. г. извршене анализе дале су кисељак прилично богате силицијумовом киселином (33 гр. pro t.). У једној од ових анализа показала се и садржина арсенове киселине (22 гр. pro t. минер. воде).

Минералне воде рудника у *Јоachimсталу* налазе се у близини стена сличних базалтима, које пробијају кроз рудне жице и тако се види, да су оне доцнијег постанка. У опште изгледа, да највише рудишта Рудних планина показују знаке млађих творевина. Пошавши с тога гледишта изилази, да минералне воде, на које у рудницама наилазимо, нису продужења оних асцензивних раствора, који су имали удела у образовању рудних жица. Рудником се производи депресија подземне воде, те се дубљи регион ослобађа притиска воденог стуба, на место којег сада долази само

притисак ваздушни, па с тога све сразмерно блиске оконе минералне воде теже руднику и у њега пробијају. Ова сразмерно узета блискост може представљати и сразмерно велику дистанцу. Тако на пр. Јоахимстал лежи близу великих терма у Карлсбаду, 17 км. удаљен, а на 380 м. над морском висином, док је терма у окну јоахимсталског рудника отворена на 206 м. над морском висином, дакле, за 174 м. дубље. Провала термалне топличке воде у 7 км. удаљени угљени рудник у Дуксу у Ческој, која је била најпре 1879 год., па се доцније опет јављала, показује са свим јасно, да се рудничким радовима може довести подземна циркулација воде са знатне даљине<sup>1)</sup>.

Даље полазне тачке за резоновање о овим односима даје рудник у Комстоку, у коме се при дубинским радовима наишло на тако јаку и топлу термалну воду, да је у руднику настала велика тешкоћа. Али ипак богатство рудне појаве налагало је, да се ова тешкоћа савлађује и да се дубље са радовима иде.

Горњи региони овога рудника нису били пре доласка ове топле воде особито топли, ма да су ипак били топлији од сличне дубине у другим рудницима.

Барону *Рихтхофену* није пала у очи 1866. г. ова абнормна рудничка температура, ма да је он Комсток објашњавао некадашњим дејством солфатора<sup>2)</sup>

Топла вода навалила је у једном америчком руднику, чим је пробијена једна непропустљива стена, тако јако, да су се једва радници спасли. Она је имала 40° С топлоте и испунила је рудничке одаје до 30 м. висине. У једном дубљем ру-

1.) F. P o š e p n y. Einige die Wassereinbrüche in die Duxer Kohlenbergbaue betreffende geologische Betrachtungen. Oester. Zeitechr. 1. Berg. u. Hüttenw. 1888. XXXVI.

2.) Dr. F. Baron v. Richthofen. The Comstock lode its character and probable mode of continuance in depth. San Francisco 1866 стр. 54.

днику било је то исто, где се топла вода попела 137 м. у висину. У исто време развијао се непрестано и неки гас, ма да је потисак воде објашњен хидростатичким притиском.

Вода, која је 1880. г. оплавила рудник *Gold Hill*, продрла је из једне дубинске рупе из дубине 930 м. са 77° С топлоте и била је пуна сумпор-водоника. Доцније се дознало, да овакве навалe воде долажаху и кроз оближње раздробљене партије стена.

Г. Бекер је систематским одређивањем температуре топле воде у неколико рудника у Комстоку прегледно представио рашћење топлоте са дубином. На том представљају види се, да је прираштај топлоте највећи у близини рудне жице, а да са даљином од ње топлота опада и да је појачање температуре долазило средством воде и рудне жице, која стоји у вези са топлим дубљим регионима и т. зв. »дејством сулфатора« како га је то Рихтхофен назвао.

О хемиском саставу ових термалних вода у рудницима биће доцније речи, пошто се упознамо са овим појавама ближим површини земљиној.

*Исте појаве посматране у близини земљине површине*

Прелаз између појава на подземним асцензивним водама и сличних појава на површини земљиној видимо у руднику *Сулфур Банк-у*, у Америци, који је дао најзнатнијих података у прилог генези рудишта.

То је био у своје време врло богат живин рудник, али како изгледа, већ је исцрпен. Са тим рудником биле су у вези термалне воде и еманације гасова, што је све скупа причињавало велике тешкоће рударским радовима. 1876. год. био је ту најпре површински рад, чије су терасе биле само око 5. мет. испод нивоа површинског. Овде

је вађен како сумпор, тако и жива, а доцније се показало, да слојеви сумпора захватају више регионе, а да цинабарит силази у дубину.

Тада је налажен сумпор и цинабарит у региону распаднутог базалта и то како као испуњене пукотине, које су у свима правцима кроз стену пролазиле, тако и као импрегнације до порозности распаднуте стене. Несумњиво се процес распадања стена простирао од пукотина, из којих су и вруће минералне воде са гасовима продирале. Већ се по мирису познавало, да су се ови гасови већим делом састојали из сумпор-водоника, који је ту имао довољно услова за оксидацију у сумпорну киселину. Радници (највише Кинези) ишли су са радовима највише за прслинама (делом из чисто техничког разлога, да лакше и брже напред одмичу, а делом из чисто практичног разлога, јер су ту биле најбогатије руде концентрисане) и тако су врло често одваљивали округле блокове са чистом љуспастом структуром, али тако трошне, да су се при ударцу ноге распадали. У унутрашњости тих блокова налазило се често пута језгро од чврсте, мрке, нераспаднуте стене.

Прслине су биле највише опалном масом испуњене.

Цинабарит је образовао или са свим јасне минералне коре у пукотинама, или импрегнације у порозним масама суседне стене. Тако је исто било и са сумпором, само што се редовно јављао око цинабаритне коре у кристаластим агрегатима, што даје доказа о његовом доцнијем постанку. Поред тога, цинабарит се јављао по зидовима пукотине у лепим кристалима, али тако трошним, да се нису могли неповређени откинути.

Импрегнакисани пирити у стени већ су се распадали, јер су били прожети сумпорном киселином.

Ова опажања довољна су, да се дозна, да је кроз ове пукотине асцендирала топла минерална вода; и ако се узме у обзир, да је таложење аморфне силицијумове киселине несумљиво дело минералних вода, које стене растварају, и даље, да цинабарита има и у опалној маси, — онда се заиста ове две појаве не могу једна од друге одвојити, и мора се закључити, да се је овде фактички морао сталожити метални сулфид из асцензивног раствора. Сл. 10. показује ову појаву.

Доцнија отварања рудишта објашњавају ове односе много јасније. *Конти* и *Бекер* наишли су на једно окно од 92. м. дубине у пешчарном тереву, 50 мет. удаљено од базалта, из којег је терано неколико хоризоната на Север испод изданка рудишта; али на жалост, из извештаја поменутих стручњака не види се никакав ближи опис ове појаве, већ само толико, да у трећем хоризонту галерија има 70 м. дужине, пресеца рудиште, и понова улази у јалов камен, а у четвртном — галерија пресеца рудиште на 31. м. своје дужине.

Али важнији су подаци о саставу рудишта. Овде су пешчари и шкриљци толико раздробљени, да често пута прелазе у бречије. Да ли пак поједини фрагменти одговарају дотичним стенама — о томе није ништа споменуто, али се, по једној нађеној скици једног примерка руде са тог места, даје закључити, да су овде овакви односи морали наступити појавом неке јаче дислокације. Међу тим, ова је појава врло значајна и *Пошени* је покушао, да је по *Коншовој* скици представи на слици 2.

Фрагменти пешчара и шкриљца доста су на рогљевима заокругљени и тако образују различне међупросторе, који су испуњени делом меким или већ стврднутим муљем — упрсканим пиритима, делом цинабаритом, који образује коре у зависно-

сти једне од других. По неки део простора остаје празан и тако представља централну друзу. По некад су фрагменти спојени једрим цинабаритом, а примећено је и камено комађе са навлакама тог минерала.

Кроз интерстиције рудишта избија топла, минерална вода, испуњена сумпор-водоничним гасом, — као што се то и у горњим регионима види. Талози силицијумове киселине налазе се у свима стањима консолидовања: од желатинског стања до калцедона, и ређају се наизменично са металним сулфидима (цинабарит и пирит). *Бекер* је испитивао целу локалност ове појаве, па је своје студије продужио и на сличним, оближњим рудиштима. Он не сматра базалт код *Сулфур Банка* за излив лаве као *Роланд* и *Конш*, већ као еруптивну стену, образовану на лицу места, где се налази, која се излила преко слатководног образовања рецентне старости. Праву основу пак чини пешчар из периоде Креде. Рудоносност се протеже од базалта око 16 м. моћна кроз слатководне слојеве у пешчар кретацејски. О њеном понашању у овим средњим слојевима нису на жалост сачувани никакви подаци; али како су киселе воде морале бити од великог утицаја на кречне стене, вероватно је, да је рудиште у овом регијону морало имати са свим други карактер.

Ова минерална вода, која има топлоту до 80 °C. по *Бекеровој* анализи је врло богата са хлорним једињењима, бораксом и натријум-карбонатом. Гас, који се из ње развијао, показивао се често амониахан, а састојао се из  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CH}_4$  и N.

Поред цинабарита јављао се као пратилац марказит са малим количинама злата и бакра, а у рудничким одајама у ефлоресценцама нађено је, сем оних супстанца из минералне воде, и трагова кабалта и никла.



Као што се види, ово рудиште даје генетске полазне тачке не само за живине руде, већ и за руде других метала. Асцензивна вода допире из дубинских у плитке регионе; при томе губи на притиску и температури, а добија оксидацију сумпор-водоника, од кога резултује с једне стране развијање јаке киселине, а с друге — таложење сумпора у највишим регионима.

У дубини се не налази сумпор већ сумпорна једињења живе и гвожђа, и то у наизменичном реду са минералним корама силицијумове киселине. Не може се сумњати, да су с једне стране цинабарит и пирит, а с друге силицијумова киселина постали преципитатом из раствора, који још и данас овим каналима циркулишу.

Највише, што се може посумњати, то је: да ли се ово таложење и данас дешава. *Конти* указује на један још неконсолидован, желатински талог силицијумове киселине, који изгледа, да је пре кратког времена постао, хотећи тиме да покаже, да је овај процес још у трајању. *Бекер* и *Мелвил* су намеравали, да изнесу непосредан доказ о томе, како се и у садашњој асцензивној, минералној води налази раствореног цинабарита, али им нису испала за руком испитивања, која су предузимали како на лицу места, тако и у лабораторији. И ако минерална вода садржи оне састојке, у којима се цинибарит раствара, ипак се овога у њој не налази; с тога су закључивали на присуство некога агенса, и то вероватно амонијака, који је раније утицао на таложење цинабарита из раствора.

Свакојачо, налази се међу геолозима и таквих, који би веровали у садржину цинабарита у минералној води тек онда, пошто би се непосредно уверили о његовом таложењу из те воде; али с друге стране — има и таквих, којима су добивени подаци довољни, па да не сумњају у факт,

да су се метални сулфиди ове локалности сталожили из асцензивне, термалне воде, — па било да се преципитациони процес још и данас врши, било да је он већ раније свршен.

Исту вредност имају подаци рудника (Steamboat Springs) у *Невади*. Ту се у једној долини на кристаластим шкриљцима, а окруженој еруптивним стенама, на неколико места налазе терме. Око њих се образовао око 15 мет. дебљине слој калцијум — карбоната, по коме се још примећују пукотине — негде отворене, а негде већ затворене талозима силицијумове киселине.

По *Коншовој* скици види се, како ова таложења изилазе изнад нивоа теренског образујући низове брежуљака.

На неким од ових терма и данас избијају топле паре и гасови — највише сумпор-водоник и угљени оксиди; на некима је еманација ових гасова тако јако редуцирана, да је остала приметна само по звуку из дубине. Неке пукотине су потпуно испуњене и на њима не избијају ни минерална вода ни пара ни гасови.

У близини железничкој налази се читав група ових појава на простору око 200 м. ширине и 1 км. дужине. *Бежер* је нашао у овој минералној води поред редовних састојака и метале, тако: поред  $HgS$  и  $Na_2S$  и 1 грам на тону  $Na_2Sb S_3$  и 8,7 грама на тону натријум — сулфо — арсенида.

Око  $1\frac{1}{2}$  км. западно налази се група сличних појава, које сем угљених оксида и паре не показују минералних извора, а на минералним корама налазе се различни метални сулфиди образовани. 1863. год. тврдило се, да су ту и трагови злата нађени. 1878. г. потеран је један поткоп испод једне пукотине и њиме је пресечена цинабаритна маса, на којој је доцније отворен читав руд-

ник и вађена жива. Температура овог рудника није била тако висока и није никакве тешкоће задала радницима.

*Бекер* је подвргао тачној анализи материјал из неколико пукотина и у њему је нашао поред хидрата гвожђа и приметне количине Sb, As, P, Cu, Hg, сулфида злата и сребра, као и трагова Zn, Mn, Co и Ni.

Из три извршене анализе био је резултат:

|                                 | I.            | II.     | III.  |
|---------------------------------|---------------|---------|-------|
|                                 | грама на тону |         |       |
| антимон и арсенсулфид . . . . . | —             | 23000.0 | 150.0 |
| оксид гвожђа . . . . .          | —             | 2500.0  | —     |
| сулфид живе . . . . .           | 1.4           | 2.5     | 1.0   |
| олово . . . . .                 | 88.—          | 21.0    | —     |
| бакар . . . . .                 | 0.3           | 12.0    | —     |
| злато . . . . .                 | 0.9           | 1.0     | —     |
| сребро . . . . .                | 0.3           | 0.3     | —     |

Ако се замисли, да је овде злато са сребром легирано, онда се добија управо онолика количина садржине злата, колико се у Ердељу најредовније јавља у т. зв. чистом злату.

Из података, које је *Бекер* оставио, даје се несумњиво извести, да су овде асцензивне минералне воде поред различитих талога силицијумове киселине (од опала до кристалисаног кварца) сталожиле различите металне сулфиде и да испуњења пукотина показују врло јасну крустификацију. Свакојачко, још није доказано, да овај процес још и данас траје, ма да то ништа не чини, кад се само може закључити, да је тај процес овде постојао.

#### *Ове појаве на површини земљиној*

Ако изолујемо један извор, који се одликује вишом температуром, садржином гасова или богаством супстанца, приметимо, да се он пење изнад нивоа подземне воде. У колико је ово изо-

лисање брижљивије, у толико се јасније показује, како је ова циркулација од плитке циркулације потпуно независна.

Ради хватања ових извора треба се спустити у дубину до непропустљивог камена, па их одагле на више спровести добро зиданим бунаром. Но, у највише случајева гасови ових вода толико ометају овај рад, да се ретко где могу потпуно извршити потребне студије.

Најбоља пукотина, на коју се у подземним стенама наилази, то је канал, кроз који протиче минерална вода и на њему се зида бунар. Потпуно изолисање ове воде од подземне ретко се где може извести, ма да и минерална вода сама по себи, налазећи се под већим притиском од подземне воде, доста спречава овој, да у бунар продире. О овоме се најбоље можемо уверити, кад из таквог бунара форсираним радом исцрпемо за извесно време већу количину воде, но што је за то исто време био притицај минералне воде. Сувишак исцрпене воде извесно је био притицај подземне воде.

Ако пустимо минералну воду, да поново мирно у бунару надође, то ће се приметити, да ће се у почетку нагло, а доцније споро пењати, док се најзад на извесној висини изнад нивоа подземне воде не заустави. Ова висинска рвзлика представља на тај начин снагу пењања минералне воде.

Ако минерална вода на своме извору образује талог, који се најчешће састоји из калцијум карбоната, хидрата гвожђа, силицијумова киселине, она може изнад нивоа подземне воде и даље, изнад површине земљине образовати канал, у колико јој за то њена снага пењања достиже. Тако налазимо коничне брежуљке, образоване из изворских таложења, на чијим врховима извиру минералне воде.

Исту појаву показују и гајзери т. ј. топли извори, на којима најјаче паре и гасови избијају, а воде избацују на велике висине образујући често пута читаве оцаке од канала. Њихов склоп има сличности са сталактитима, и у опште узев, наћи ћемо много аналогije између образовања дубинске и плитке циркулације воде, како по склопу, тако и по облику. На тај начин, ова околност наговештава једнообразност појава оба региона, која се често пута не примећује или се шта више пориче.

Докле гајзери имају температуру вишу од тачке кључања, минералне воде имају средњу мекну температуру или нешто вишу од подземне воде. Ово последње опажа се највише код кисељака, који се ипак као асцензивне воде рачунају, пореклом из дубинских региона. У осталом, ове воде морају се и расхлађивати у пролазу кроз регион подземне воде.

Кад-кад примећујемо асцензивне воде и у региону плитке подземне воде, али се оне могу само хидростатичким притиском објаснити. У дубинским регионима пак, хидростатички притисак не игра никакву улогу, већ је овде првенствено виша температура и садржина гасова узрок пењању минералних вода. Најекстремније појаве, као гајзере са еманацијама гасова, блатне вулкане, петролеумске изворе и. т. д. неће нико више објашњавати хидростатичким притиском, а конзеквентно томе ни све друге, сличне, умереније појаве.

Односно појаве асцензивних извора има да се примети, да се они највише јављају у близини млађих еруптивних стена, као трахита и базалта. То је случај у оној зони, која иде преко целе Европе од Запада на Исток: од Француске преко Немачке, Чешке, Маџарске и Ердеља, где су по-

ређане терме и кисељаци, докле се северније и јужније од ове зоне ређе на ове појаве налази. Свакојачко је очигледно, да су ови минерални извори у вези са оконим еруптивним стенама, и да се они могу сматрати као одједи некадање еруптивне радње. Кад су ове појаве спорадичне, дакле, на местима, где нема никаквих еруптивних стена, мора се закључити, да су оне овде избиле услед неког подземног поремећаја, који су их пукотинама у страну одбили, као што на пр. на линији, на којој су Алпи према бечком терцијерном басену утонули, видимо читаву поворку терма.

Ова околност значајна је и за рудишта, јер се и код њих даје то исто приметити. На име, она се налазе у близини еруптивних стена, особито, кад се она у целој зони јављају, сразмерно једно до другог као на пр. на америчком Западу, у Маџарској и Ердељу, док је мањи део њих спорадичан и раздељен по другим стенама.

#### *Хемиске особине минералних вода*

Код хемиског састава асцензивних минералних вода примећује се велика разноврсност. Неке од ових вода су врло сиротне са сулстанцама, као на пр. акротерме, које су у самој ствари загрејана подземна вода, докле су друге врло јако минерализиране или садрже минерала до засићења. Материјал овог предмета врло је обилан и тешко га је на једнаку базу свести; с тога ћемо овде изнети само неколико интересних анализа и то само оних вода, које у руднику избијају.

1. Gottes Geschick-Grube  
код Шварценберга . . . . . 11° C
2. Einigkeitsschacht  
у Јоахимсталу . . . . . 28,7° "
3. Угљени рудник (т. з. в.  
Sprudel код Брикса у Чешкој). . . 22.1° "
4. Comstock Savage mine  
600 енгл. стопа . . . . . 28° "

|  |       |
|--|-------|
| 5. Comstock Gonld and Curry              |       |
| 1700 енгл. стопа . . . . .               | 48°С  |
| 6. Исти 1800 енгл. стопа . . . . .       | 50° „ |
| 7. Comstock Hale et Norkross . . . . .   | 70° „ |
| 8. „ Ophir mine . . . . .                | 40° „ |
| Воде на рудиштима:                       |       |
| 9. Sulphur-Bank, Herma окно . . . . .    | 70° „ |
| 10. „ „ Parrot „ . . . . .               | 70° „ |
| 11. Steamboat Springs . . . . .          | 75° „ |
| Терме у Чешкој:                          |       |
| 12. Шпрудел у Карлсбаду . . . . .        | 64° „ |
| 13. Kreuzbrunn у Мариенбаду . . . . .    | 12° „ |
| 14. Wiesenpuelle у Францесбаду . . . . . | 13° „ |
| 15. Urquelle у Теплицу . . . . .         | 50° „ |

Познато је, да аналитичари не раде истим методама, те ни резултати њихови не могу се слагати. Нас се нарочито тичу при упоређивању анализа оне супстанце, којих се налази у већој количини, као: карбонати и сулфати алкалија и алкалне земље, хлорна једињења, силицијумова киселина, органске материје.

Да би се узајаман однос појединих соли јасније представио, најподесније је изнети их на 1000 делова добивеног сувог остатка.

Овде ћемо изнети хемиске анализе неколико асцензивних вода, да би се могло чинити поређење њиховог састава.

Ту је најпре изложена анализа појединих вода, а испод тога — анализа извршена на чврстом остатку њиховом, који се добија испаравањем воде до сува.

Анализе вода срачунате су према 1000 кгр. воде.

Анализе чврстих састојака срачунате су према 1000 делова тих чврстих састојака.

## Анализе неколико асцензивних вода

|   | 1           |            | 2     |       | 3       |      | 4          |            | 5                  |                    | 6                  |        | 7               |       | 8             |       | 9              |                 | 10      |        | 11              |       | 12            |       | 13             |                 | 14      |        | 15 |  |  |  |  |  |
|---|-------------|------------|-------|-------|---------|------|------------|------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------|-----------------|-------|---------------|-------|----------------|-----------------|---------|--------|-----------------|-------|---------------|-------|----------------|-----------------|---------|--------|----|--|--|--|--|--|
|   | Шварценберг | Јоахимстал | Брикс | Саваж | Комстог | Офир | Сулфурбанк | Stena-boat | Карлсбад           | Мариенбад          | Францесбад         | Теплиц | Алк. карбоната. | Земљ. | Алк. сулфата. | Земљ. | Хлор. једињења | Силиц. киселине | Остаток | Укупно | Алк. карбоната. | Земљ. | Алк. сулфата. | Земљ. | Хлор. једињења | Силиц. киселине | Остаток | Укупно |    |  |  |  |  |  |
| Алк. карбоната.                         | 1150        | 352        | 2297  | 145   | 110     | 449  | 460        | 70         | 1954               | 325                | 333                | 2356   | 167             | 1167  | 415           |       |                |                 |         |        |                 |       |               |       |                |                 |         |        |    |  |  |  |  |  |
| Земљ.                                   | 510         | 55         | 729   | 51    | .       | .    | 48         | 54         | 54                 | 57                 | 17                 | 127    | 146             | 381   | 100           |       |                |                 |         |        |                 |       |               |       |                |                 |         |        |    |  |  |  |  |  |
| Алк. сулфата.                           | 82          | 12         | 37    | .     | .       | .    | 222        | 23         | 23                 | .                  | 172                | 535    | 500             | 3339  | 23            |       |                |                 |         |        |                 |       |               |       |                |                 |         |        |    |  |  |  |  |  |
| Земљ.                                   | .           | .          | .     | 535   | 246     | 286  | 386        | 222        | 23                 | .                  | .                  | .      | .               | .     | .             |       |                |                 |         |        |                 |       |               |       |                |                 |         |        |    |  |  |  |  |  |
| Хлор. једињења                          | 62          | 6          | 58    | 2     | 1       | 20   | 23         | 10         | 1150               | 1115               | 1612               | 1031   | 170             | 1213  | 63            |       |                |                 |         |        |                 |       |               |       |                |                 |         |        |    |  |  |  |  |  |
| Силиц. киселине                         | .           | 51         | 72    | 31    | 38      | 69   | 60         | 38         | 37                 | 42                 | 3911               | 73     | 8               | 61    | 48            |       |                |                 |         |        |                 |       |               |       |                |                 |         |        |    |  |  |  |  |  |
| Остаток                                 | .           | .          | 6     | .     | .       | .    | .          | 5          | 1883 <sup>2)</sup> | 2412 <sup>2)</sup> | 325 <sup>2)</sup>  | .      | 120             | 34    | 13            |       |                |                 |         |        |                 |       |               |       |                |                 |         |        |    |  |  |  |  |  |
| Укупно                                  | 1804        | 476        | 3205  | 764   | 395     | 824  | 929        | 450        | 5101               | 4640               | 2850               | 6126   | 1111            | 6195  | 718           |       |                |                 |         |        |                 |       |               |       |                |                 |         |        |    |  |  |  |  |  |
| у 1000 делова чврстог остатка садржана: |             |            |       |       |         |      |            |            |                    |                    |                    |        |                 |       |               |       |                |                 |         |        |                 |       |               |       |                |                 |         |        |    |  |  |  |  |  |
| Алк. карбоната.                         | 632         | 739        | 717   | 118   | 278     | 545  | 495        | 156        | 383                | 70                 | 117                | 384    | 150             | 188   | 577           |       |                |                 |         |        |                 |       |               |       |                |                 |         |        |    |  |  |  |  |  |
| Земљ.                                   | 288         | 115        | 227   | 67    | .       | .    | .          | 107        | 10                 | 12                 | 6                  | 28     | 135             | 61    | 139           |       |                |                 |         |        |                 |       |               |       |                |                 |         |        |    |  |  |  |  |  |
| Алк. сулфата.                           | 46          | 24         | 11    | .     | .       | .    | 125        | .          | 148                | 148                | 60                 | 409    | 450             | 539   | 32            |       |                |                 |         |        |                 |       |               |       |                |                 |         |        |    |  |  |  |  |  |
| Земљ.                                   | .           | .          | 2     | 699   | 623     | 347  | 415        | 492        | 5                  | .                  | .                  | .      | .               | .     | .             |       |                |                 |         |        |                 |       |               |       |                |                 |         |        |    |  |  |  |  |  |
| Хлор. једињења.                         | 34          | 12         | 17    | 2     | 2       | 24   | 25         | 23         | 225                | 242                | 569                | 166    | 153             | 195   | 87            |       |                |                 |         |        |                 |       |               |       |                |                 |         |        |    |  |  |  |  |  |
| Силиц. киселине                         | .           | 107        | 22    | 40    | 96      | 83   | 64         | 83         | 7                  | 9                  | 137                | 12     | 8               | 10    | 61            |       |                |                 |         |        |                 |       |               |       |                |                 |         |        |    |  |  |  |  |  |
| Остаток                                 | .           | 23         | 14    | 74    | 1       | 1    | 1          | 14         | 370 <sup>3)</sup>  | 519 <sup>3)</sup>  | 1113 <sup>3)</sup> | 1      | 104             | 7     | 27            |       |                |                 |         |        |                 |       |               |       |                |                 |         |        |    |  |  |  |  |  |
| Укупно                                  | 1000        | 1000       | 1000  | 1000  | 1000    | 1000 | 1000       | 1000       | 1000               | 1000               | 1000               | 1000   | 1000            | 1000  | 1000          |       |                |                 |         |        |                 |       |               |       |                |                 |         |        |    |  |  |  |  |  |

1) Na<sub>2</sub> Si<sub>3</sub> O<sub>7</sub>. — 2) Највише Na<sub>2</sub> B<sub>4</sub> O<sub>7</sub>.



Воде у Комстоку (испитане са дубине од 600 стопа) показују сиромаштво у супстанцама, докле то није случај са анализом исте воде из вишег нивоа рудничког, што се може објаснити само утицајем обичне рудничке воде.

Преимућство сулфата над карбонатима није ништа необично, али ево, овде, у том погледу (овде је гипс) стоји Комсток усамљен, па то би било и у оном случају, ако би се један део сумпорне киселине придао алкалијама. Без обзира на њихову садржину гипса, воде у Комстоку рачунају се у изворе сиротне супстанцама, или у акротерме, као на пр. оне у Тешлицу у Чешкој.

Сулфур-банк и Steamboat се одликује приметном количином натријум — бибората и по томе су сличне са изворима у Средњој Италији. Њихово богаство у супстанцама и велика садржина хлорних једињења јако их приближавају термалним водама у Карлсбаду и Франценсбаду. Садржина натријум-хлорида не може нас изненађивати на америчком Западу, у близини сланих предела, из којих нема отицаја воде, али нас изненађује у Чешкој, у којој нема соли, јер у њој није позната ни једна стена, која би овако лако растворљиве супстанце садржавале, мањ ако се претпостави, да се у дубљим регионима налази на пр. содалит ( $3\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 + 2\text{NaCl}$ ), који се мора најпре хемиски распасти, да би се из њега со —  $\text{NaCl}$  добила у раствореном стању. Односно пак мање количине соли (но што је у овом случају), која се налази у подземној или надземној води, свакојако се може закључити, да је њено порекло из атмосферског талога<sup>1)</sup>, јер се брижљиво израђеним хемиским анализама утврдило, да у кишници може бити соли. На острву Сардинији има неких сланих извора, чија се садржина соли објашњава

1) Požepny. Zur Genesis der Salzablagerungen, besonders jener in nordamerikanischen Westen. Wien 1877.

транспортом соли морске помоћу ветра. Испаравањем атмосферских талоба концентрише се њихова садржина соли. Ово концентрисање продужава се и у путу, када ти талози (кишне воде) продиру у земљу и силазе у дубље регионе, те би се најзад и на тај начин могла објаснити нормална садржина соли асцензивних вода.

Докле се вода у *Steamboat Springs* у-јавља врло богата са натријум-хлоридом, докле се рудничка вода у *Комштоку*, и ако је сразмерно узев ту у близини те локалности, показује сиротна са тим састојком. Обе ове локалности леже на еруптивним стенама близу базалта, али воде у *Steamboat*-у избијају из кристаластих шкриљаца. Ту се пита *Пошейни*: да ли садржина соли ових вода не долази од неких минерала сличних содалиту?

Важну улогу у асцензивним водама има сумпор-водоник, јер у њему лежи узрок већем богатству супстанца у тим водама. Он се различито развија распадањем сулфата под утицајем органских супстанца, чији се траг налази у великом броју асцензивних вода, па се поновним оксидисањем понова преобраћа у киселину, која претвара карбонате у сулфате. Занимљиво је, да се сумпор водоник у неким водама само повремено приметно појављује, па опет са свим ишчезне. Оваква појава је вероватно последица наизменичног процеса редукције и оксидације.

Најглавнији геолошки фактор у асцензивним водама представљен је у угљеној киселини, јер она у дубинским регионима под већом температуром и јачим притиском у главноме показује највећу растворну моћ. Алкалије, земљо-алкалије и силицијумова киселина чешких минералних извора несумњиво су издвојене из стена угљеном киселином и у њима карбонати преовлађују над сулфатима.

Анализе Хемиске не дају нам тачно стање састојака, у каквом се они налазе у водама, јер њихово груписање у добивеном резултату много зависи од субјективног схватања хемичара.

Из изнетог прегледа види се, да у водама у Комстоку преовлађују сулфати над карбонатима и да је та околност дала повода хемичарима, да сумпорну киселину више земљо-алкалијама урачунају. Они су, дакле, нашли сумпорне киселине више од угљене киселине, као што је то у осталом случај код чешких термалних вода богатих супстанцама. Занимљиви су у том погледу резултати анализа обе воде у Сулфур-банку, јер код једне преовлађују сулфати, а код друге-карбонати. Изгледа, да је проба једне воде узета, пошто је она већ дуже време била у додиру са ваздухом, те се сумпор-водоник оксидисао у сумпорну киселину, истискујући на тај начин угљену киселину из једног дела карбоната. Прве три воде из изнетог прегледа имају карактер кисељака и садрже замашан део апсорбоване угљене киселине, која управо овај карактер водама и обележава.

Доиста, апсорпциона моћ воде према гасу угљене киселине — опада са дубином при рапћењу температуре, али у много већој количини пак повећава се при повећаном притиску; с тога ће се тај гас, у дубини апсорбован, у вишим регионима ослобођавати и стварати агенс за енергичније потискивање воде навише.

Довде смо имали у виду супстанце, којих се налази у највећој количини у минералним изворима, а сада ћемо прегледати и оне, којих у њима има у мањој количини, јер оне стоје у најтешњој вези са питањем, које се овде третира.

#### *Мале металне количине у минералним водама*

И у обичним водама нађена је мала количина појединих метала, нарочито гвожђа и мангана, који се у њима налазе као нижи оксиди, а који се лако дају оксидисати у више оксиде и

сталожити као хидрати. У исто време калцијум карбонат, који се у раствору налази као бикарбонат, испаравањем раствора и губљењем угљендиоксида преципитира, као што се концентрисањем раствора таложи и силицијумова киселина, те према томе ће и ови талози показивати једно или друго у надмоћности и тако добијати разна имена: окер, бигар, туф, травертин и т. д.

Мале металне количине нађене су :

1. у раствореном стању у минералној води;
2. у талозима на минералним изворима; значи, да су метали били у минералној води у раствореном стању, па су се концентрисањем овде сталожили;
3. често пута налазе се у неким оваквим таложењима и такве супстанце, које не воде порекло из раствора, већ које су накнадно, под утицајем минералне воде на различита страна тела, у ове растворе дошле и тако се сталожиле.

За дуго се сумњало у металну садржину вода, докле најзад сваку сумњу нису разбили хемичари ранга *Берцелијуса*. Неки, а међу њима и *Фрезенијус* држали су, да је порекло ових метала долазило од водоводних цеви, докле се и та заблуда није одстранила. По себи се разуме, да се мање важности одавало металима, који су се у води само као траг налазили. 1847. год. било је познато 59 елемената, и од њих је још *Бомон*<sup>1)</sup> 24 у минералним изворима констатовано, од којих је било само 4 метала (Mn, Fe, Cu, и As). *Бишоф*<sup>2)</sup> је већ три пута више метала нашао, а после тога је хемиским радом *Либига*, *Вила*, *Фрезенијуса*, *Рамелсберга*, *Вакенродера*, *Тенарда Швалијера* и др. знање у овом погледу знатно проширено.

1) Riletin de la Soc. géol. de France.

2.) Lehrbuch der chemischen Geologie.

Сазнавања о малим металним количинама у изворним водама добијамо из њихових таложена око извора. Са оксидом гвожђа преципитирају се у исто време и оксиди метала:  $\text{Cu}$ ,  $\text{Sn}$ ,  $\text{Co}$ ,  $\text{Zn}$ ,  $\text{Sb}$ ,  $\text{Ni}$  и т. д. Окери су нарочито арсеном богати. Калаја се највише налази у таложеву термалних вода у *Висбадену*, *Содену*, *Хамбургу*, *Ријолдсау*, *Алексисбаду*, *Дрибургу*, *Брикенау*, *Кисингену* и т. д. Нађено је олово у изворима у *Ријолдсау* (1,6—3,7 мг. на тону), *Кисингену* (10—13 мг. на тону), у *Алексисбаду*, *Емсу*, *Хамбургу*, *Карлсбаду*; нађен је бакар у рудничкој води, давно позната појава под именом *цементне воде* у бакарним рудницима, а налази се и у асцензивним водама: у *Карлсбаду*, *Ахену*, *Бурбону*, *Висбадену*, *Брикенау*, *Ријолдсау* и у другим гвожђевитим водама<sup>1)</sup>.

Арсен се најчешће јавља у минералним водама. Нађено је арсена у *Магдаленином извору* у *Мондоре* (45—55 гр. на тону), у *С. Хекшеру* (6—8 гр. на тону), у *Роају* (35 гр. на тону), у *Бурбону* (8,5 гр. на тону). Као максималне садржине наводи *Бишоф*<sup>2)</sup> извађене из својих анализа:

|                       | на тону<br>у мгр. | на тону<br>у мгр. |
|-----------------------|-------------------|-------------------|
| арсенаста киселина    | 1,5 у води        | 38.460 у океру    |
| антимон оксида . . .  | 0,1 " "           | — " "             |
| цинк оксида . . .     | 13,3 " "          | — " "             |
| оловног оксида . . .  | 0,1 " "           | 1900 " "          |
| бакарног оксида . . . | 6,4 " "           | 1000 " "          |
| калајног оксида . . . | 0,1 " "           | 50 " "            |

У следеће две локалности изнађени су главни састојци у океру и срачунати на воду:

|              | <i>Ријолдсау</i> |                |                 | <i>Кисинген</i> |        |
|--------------|------------------|----------------|-----------------|-----------------|--------|
|              | Јозефов извор    | Венцелов извор | Леополдов извор | Пандур          | Ракоци |
| калаја оксид | 25               | 17             | 38              | 134             | 166    |
| антим. оксид | 16               | 10             | 24              | 107             | 134    |

1.) Dr. B. M. Lersch, Hydrochemie, Berlin.

2.) Dr. H. Ludwig, Die natürlichen Wässer,



стена, па је фелдспат преобраћен у каолин. Слична распадања помиње *Пошейни* код *Јоханис-бада* у Чешкој и на много других места, сажалевајући, што су овакве појаве врло ретко где са хемиске стране проучаване.

*Добре* обраћа пажњу на дејство минералних вода на различне стене и вештачки грађевински материјал, које се опажа на окнима ових вода, као: на старом бетону образоване зеолите (шазит, харматон, христанит, мезотип, апофилит), силикат са водом, плумберит, калцедон и хиалит са калцитом и арагонитом на старим, римским циглама, а поред тога на наједене, изрецкане партије кречњака — у правцу струјања воде. Ово је на сл. 9. представљено.

Једну аналогу, али за наше цељи много важнију појаву опажао је *Негерати* код *Ахена*. У близини тамошњих терма израђена је тераса, на којој је требало сазидати једну кућу. Кад је одваљена једна партија девонског кречњака, у њему се наишло на вертикалне канале са приближно кружним профилем од 20-90 см. пречника, од којих су неки показали термалну воду и водену пару. Један такав канал имао је око 4 м. дубине. У непосредној близини ових канала примећено је, да су неке партије, иначе врло једра кречњака, претворене у влажну, земљасту, пластичну масу, која се даје у танке листиће цепати. Местимице је ова маса испала и по зидовима заосталих шупљина образовале су се коре бигра.

*Негерати* није ни мало сумњао, да је овде некада 5-6 мет. изнад садањег извора истицала минерална вода и да је она сама овај канал израдила. Шта више, он је веровао, да све воде око *Ахена*, које из кречњака избијају, имају сличан изглед канала.

Он је са *Бишофом* скретао пажњу на појаву, која се дешава на мермерном заклопцу царских извора код *Ахена*. Ту су приметили, да се под ути-

цајем водене паре унутарња страна мермера поступно претварала у тастасту масу, која се лако давала ноктом скидати.

Поред овако евидентног утицаја термалне воде на кречњак, можемо извести закључак, да термалне воде могу при својој асцензивној циркулацији по кречњаку правити канале, да би на површину избиле или продрле у други медијум ради продужења свога тока. *Пошейни* напомиње, да му овакво извођење није било познато, кад је издао монографију решбањских рудишта, јер је тада изложене просторе у кречњаку, које је нашао рудама исуњене, приписивао дејству подземних у место асцензивних вода.

б) Што се тиче утицаја минералних вода на вештачке продукте, који у њих доспеју, има се благодарити *Добреу*, од кога су остала очувана опажања на изворима *Пломбијера* и *Бурбонлебена*.

Извори у *Пломбијеру* налазе се у близини рудоносних кварцних жица и дају  $68^{\circ}\text{C}$  топлу воду без угљене киселине са 400 гр. сува остатка добивена испаравањем — на тону.

Воде пак у *Бурбон-лебену* су, на против, богате супстанцама; то су терме са  $58^{\circ}\text{C}$  и 7-8000 гр. сува остатка у тони, у коме највише има натријум-хлорида (5300 гр.) Ове воде избијају из шареног мергла, који чини горњи део тријаса, а подилази испод мушелкалка у близини великих пукотина. Угљена киселина јавља се само као траг, а тако исто и сумпор-водоник, који се само по мирису и по малом таложењу сумпора даје познати.

1874. год. испало је за руком, да се јаким пумпама савлада јака струја извора, и да се темељ старом римском бунару начини приступним. Вода избија кроз један левкаст отвор исуњен пе-



ском, који не изгледа на првобитни изворски ка-нал. На дну бунара нађен је глиновити муљ, у коме се поред мноштва лешника, жира и разних воћних коштица налазио готски и римски новац и разни други предмети: статуе од бронзе, игле, прстење, комађе са оловним оквиром и. т. д. Златног новца било је 25 гр., сребрног 625 гр.; бронзаног преко 20 кгр.; много новаца је оставило само отисак, па их је са свим нестало процесом распадања, а продукти распадања нађени су са зрнима песка слепљени у клубадима неправилна облика. Од минерала образованих из бронзе нађен је бакар, калај и кристали бакарних и антимонских једињења, тетраедрит и атакамит. Један новац од бронзе нађен је превучен навлаком калаја.

Утицај на олову показао се на навлакама од галенита, љускама оловног оксида и церузита. Гвожђе се није било претворило у обичну рђу; оксидациони продукт показивао је садржину силицијумове киселине. Даље, од гвожђа су постали кристалисани пирити (у место обичног црног, земљастог сулфида гвожђа по површини); зрна кварца и шареног пешчара превучена су пиритом, из чега се очигледно види ново образовање пирита.

Занимљиво је, да сребрни новац и поред велике количине хлорних једињења и великог сродства између сребра и сумпора, није много нагрижен, и његови утисци остали су врло јасни, ако само нису превучени навлаком сумпорних једињења, која би долазила из суседног бронзаног новца. Сребрни новац остао је сачуван под утицајем неких нарочитих околности, које се не дају констатовати.

Гвожђе је поред силицијумове киселине продрло као силикат са водом у дрва, која су у води нађена.

*Добре* наводи у свом делу: „У Бурбону и Пломбијеру налазе се мање од 8 метра испод површине врло поучљива образовања, која се са свим разликују од образовање исте врсте у Лабораторији. За то је била довољна температура, која је много нижа од оне у већој дубини. Какве би смо силе још угледали, кад бисмо каналима, који служе врућим водама као путеви, продрли у веће земљине дубине?“

*Структурни односи шалога минералних извора*

Првобитни односи на изданку минералних извора ретко где да су се интактно очували, па баш и да је овим водама и испало за руком, да са каналима својим продру кроз подземне воде до површине земљине, јер их на изданку обично ремети ерозија или и сама човечија рука — хватајући их и одводећи на друга места и т. д. За наше целије важно је, да се може констатовати, да ми у свима овим каналима, који до површине земљине допиру, можемо посматрати њихова испуњења симетрично поређаним минералним корама.

Једно такво правилно испуњење изворног канала, који је имао облик пукотине, помиње *Пошейни*, како је посматрао на туфовским брежуљцима у Ердељу *Arczó*. Ово испуњење пукотине, која је око 25 см. ширине, састојало се из танких као хартија разно обојених, арагонитних кора, чији се конци налазе у вертикалном правцу на зидовима канала. Најмлађе коре су загаситије боје и развијају битуминозан мирис при растварању у хлоро-водоличној киселини; најстарије пак су млечне боје и под утицајем исте киселине дају остаток. Вода је пак необично горког и сланог укуса. Од гасова — највише је у овој води угљен-диоксида са нешто угљо-водоника.

На сл. 8. представљен је идеалан пресек једног изворног брежуљка у *Arczó*, само што је канал обложен скоро провидним корама, а таложења

по странама брежуљка су ситнозрне, беле кречне масе; а даље од извора се налази у хоризонталним слојевима кречни туф са биљним остацима.

Воде, које отичу са минералних извора таложе и даље супстанце, које се често пута у хоризонталним слојевима слажу и шире на великим површинама; такве су т. зв. травертине, које постају са карлсбадског шпрудла или ербзенштајнског и томе подобно.

Што нас управо на овом месту интересује, то су таложења у самом изворном каналу и у његовој најближој околини. При томе се не можемо ограничити само на т. зв. зидне облоге, већ и на камене фрагменте, који у канал доспевају, па ма које величине они били. Неки од ових талога обележени су *изолитима*, на које наилазимо и у рудишима. То су у самој ствари ситна, камена зрнца обложена минералном масом. Карлсбадски шпруделски камен представља ту појаву у миниатури, докле је она у рудишима у правој својој величини. Облога пизолита је обично од калцијум-карбоната или пирита и она је обично у толико дебла, у колико су се камена зрнца, управо њихова језгра могла дуже времена ваљати под утицајем струје воде.

Карлсбадски шпрудел представља гајзерску акцију, јер избацује термалну воду и пару на приличну висину. Из те воде таложи се гвожђевита, порозна арогонитна или травертинска маса. Земљиште, из којег шпрудел избија, састоји се из хоризонталних преципитата једре арагонитне масе, која је тако полирана, да се употребљава за различне израђевине.

Поједини слојеви овог шпруделског таложења састоје се из самих малих, једно на друго нагомиланих пизолита величине грашка; отуда је и име шпруделски камен. Јасно је, да су ова таложења постала непосредно при истицању минералне воде,

при чему се преципитат из пресићеног раствора таложи око појединих камених зрна, за која је водена струја с почетка довољно јака, да их одржи у кретању. При томе се увек нове коре образују, докле пизолит не достигне извесну величину, да се више не може покретати и тако падне на дно, где га сада по слободној површини обложи нова минерелна кора. Дешава се да тако заостану празни међу простори, у које преципитат није могао доспети, и тако постану централне друзе. Ову појаву представља сл. 12., а сл. 13. — само један једини пизолит.

*Пошейни* помиње, како је посматрао слично образовање у једном од пре 30 година напуштеном поткопу у Офенбањи, у Ердељу. Ту је са тавана капала вода богата калцијум-карбонатом и по поду се на неколико тачака сталожила до дебљине више сантиметара. На местима, где су капи непосредно о под ударале, постала су мала котласта удубљења, у којима су као птичија јаја у гнезду лежала тела слична пизолитима; у средини су се састојала из пешчаног зрна, а споља су обложена концентричним, кречним корама. Нека од ових тела у овим удубљењима лежала су са свим слободно, те су се могла окретати, кад су у њих капи ударале, чиме се и објашњива прилично равномерно облога њихова. Понека пак, која су лежала на ивици оних удубљења, беху већ утврђена и тако се нису могла покретати, и показивала су већ на појединим местима образовање бигра. (Сл. 14. и 15.) Слична образовања позната под именом „птичија гнезда“ описује и Шмит из старих рудничких одаја у Ригелсдорфу. Овакве појаве нису ретке у металним рудницима. *Пошейни* помиње један случај из старих напуштених одаја у једном руднику у Офенбањи, где су капи падале на камене одломке и обложиле их двема танким корама, које су једна од друге потпуно о-

двојене, и то најпре белом, сјајном смитсонитном, а преко ове једном црном, врло трошном кором, која је највише мангана садржавала (сл. 16.). Не треба бркати образовања тела капима са таквим образовањима из текућег извора; и када наиђемо на такву појаву усред рудне масе, свакојако, њен постанак нећемо објашњавати капима.

У неким рудиштима налазе се пизолитски облици. Галмајско рудиште у *Шпанији* (Santander) показује оолитску структуру. Слично томе види се и у *Вершиашку* (Ердељ). Ту је језгро агрегат злата, који се састоји из финих кора карбоната калцијума, мангана и гвожђа.

Из досадашњег о структурним односима таложења минералних извора изилази, да се на изданку извора показују односи као на крустификацији зидних облога, на облицима врсте пизолита и томе подобно, а које различито и у рудиштима сретамо. Ово је један основ више, да рудишта објаснимо образовањем из минералних извора.

##### 5. Постанак рудишта у дубинским регионима

Видели смо, да су асцензивне, минералне воде, које на површини земљиној избијају, разблажени метални раствори, и да оне на својим изданцима, на појединим местима, где смо у стању да њихову радњу посматрамо, образују таложења, која између осталог и метале садрже и још показују конструкцију, какву код рудишта налазимо. — Посматрали смо рудиште, које се налази на једном асцензивном извору, до не баш тако незнатне дубине, па смо нашли, да се под сличним приликама једнообразно продужава. — Најзад, на више места, где се са рударском радњом отишло за рудиштем у дубину, налазили смо на асцензивне, минералне воде. — Ако вежемо ланац ових појава, морамо доћи до закључка, да се нађена рудишта у дубинским регионима могу објаснити таложењем асцензивних, минералних вода. Ово у

толико пре, што нисмо у стању ни на који други начин, да објаснимо унутарњу конструкцију њихову, до таложењем из раствора, који ту — каналом циркулишу. Таложења ових раствара садрже супстанце, које су стране како за површину земљину, тако и за плитке регионе, те отуда нису могле бити снесене десцензивним водама, већ по томе, воде порекло из дубинских региона, где владају: виша температура и јачи притисак, — два важна фактора за растварање свију супстанца.

Ако сравнимо средњу густину наше земље, која 5,6 износи, са средњом густином земљине коре — 2,5, закључићемо, да се у центруму земљином морају налазити супстанце са много већом густином од 5,6, т. ј. да је управо дубина земљина — домовина тешких метала.

Ставимо се у једном тренутку пред профилем једне рудне жице у дубинском региону, на пр. пред Адалбертовом жицом у Пшибраму, у дубини од 1110 мет. под површином, а 564 мет. испод морског нивоа; ту ћемо наћи један дисциплиони простор облика пукотине, који је испуњен минералним корама састављеним већим делом из сребровитог галенита. Ако са радом пођемо по том рудишту навише, све до површине земљине, нећемо наићи ни на који други закључак, до на тај, да је ово испуњавање празног простора дошло још из веће дубине; а кад још узмемо у обзир тешку растворљивост и мноштво овде нагомиланих металних сулфида, онда је јасно, да се то испуњавање вршило непрестаним принављањем асцензивних, минералних раствора. Који је само један пут имао прилике, да посматра неку рудну жицу у дубински регионима, не може доћи до друкчијег закључка, и према томе су рудари увек имали то гледиште, т. ј. они су сви били *асцензионисте*.

Неправилна рудишта, која се у растворљивим стенама налазе, не дају подједнако евидентног доказа о постанку првашњих празних простора, које она запремају, и тако се дешавало, да један или други посматралац пренебрегне аналогију супстанца и начина испуњавања и покуша друкчије објашњење ових појава. *Пошепни* наглашава, да доиста има рудишта, која допуштају друкчија објашњења, али она не леже у дубинским, већ у плитким регионима.

Код обе поменуте групе рудишта, образованих у раније створеним празним просторима, види се јасно крустификација, и тако не постоји никаква сумња о начину испуњавања ових простора. Али, где крустификација није јасна, или је како нема, ту, *Пошепни* вели, није у стању навести убедљиве доказе о њиховом постанку и упућује на аналогију супстанца и њихово груписање. Ако ова постоји у односу на садржину испуњених простора крустификованим таложењем, то мора и њихово постојање бити једно исто, пошто у дубинским регионима владају исти односи; то ће рећи, да су циркулациони односи остали као и у дубинским регионима — и у оним случајима, где асцензивни, минерални раствори нису наилазили на континуалне канале, већ су били принуђени, потискивањем супстанца из њиховог првобитног положаја, себи пут отворати. Из оваквог схватања даје се извести, да су сва рудишта екупа у дубинским регионима постала општом акцијом, која ту влада, — дакле, *асцензијом*.

Овакво схватање стоји у дијаметралној противности према *Сандерберговом* гледишту, по коме би требало, да су рудишта постала *латералном секрецијом*. У почетку је Сандерберг овако тврдио за сва рудишта у опште, а доцније — за већину рудних жица. Овако је гласила његова дефиниција<sup>1)</sup>:

1) F. Sanderberger. Untersuchungen ueber Erzgänge.

„Теорија латералне секреције била би само у том смислу схваћена: да је материјал за испуњавање рудних жица доношен излокавањем суседног камена помоћу воде, која је кроз њега пробијала, и са обе стране пукотине овој приносила растворени материјал, где се хемиским распадењем преобраћао и таложио у тешко-растворљиву камену масу и руду.“

Види се, да је он полазио од са свим погрешне претпоставке, да су рудне жице дубинских региона стајале отворене (као пукотине, које виђамо на површинским стенама), тако, да су овде воде са стране приносиле материјал и таложиле га; т. ј. он је замишљао отворене пукотине (само ваздухом испуњене), а са свим је заборављао, да ми такве отворене пукотине само изнад подземне воде можемо наћи, а никако испод ње, где се свака образована пукотина одмах мора водом напунити. Мора се према томе констатовати, вели *Пошейни*, да су *Сандербергова* тврђења била врло дрска.

Латерална секреција могла би имати смисла само изнад нивоа подземне воде. Свакојачко, можемо и у дубинским регионима замислити неке партије простора, у којима су се гасови нагомилавали и остали без изласка — затворени, и у којима на тај начин можемо наићи на образовања слична онима изнад нивоа подземне воде, али то су само ретки изузеци од утврђеног и признатог правила, као у *Вислоху*, у *Бадену*, *Рајбл* у *Коруској* и. т. д.

Али, што нас особито интересује, то је ово: да би својој теорији положио основу, *Сандерберг* је био принуђен, да осумњичи свако таложење у каналима минералних вода. Врло незгодно му је дошло констатовање односа у *Сулфур-балку* и *Steamboat-Springs-у*. Он изводи: „Воде; које са таквом брзином истичу као што су угљо-киселе асцензивне



минералне воде, увидело се (?), да никаква таложења не образују у својим каналима, већ у непосредној близини свога изданка. „И према томе, за њега ништа нису вредели односи у Steamboat Springs-у, пошто су они на самом месту изданка извора. Односно Сулфур — банка пак, њему још нису били познати радови *Ле-конта* и *Бежера*, којима се тврди, да се овде налази рудно таложење у каналу. Он није сумњао: „да се овде налазе рудишта тек у зачетку свога образовања<sup>1)</sup>“; али, пошто му је већ била позната растворљивост сулфида живе у раствору алкалних сулфида, то је био много више наклоњен, да прекло цинабаритног таложења око изданка извора доведе са старијих рудних лежишта, као што то изриком вели: „Исплакање старијих живиних рудишта помоћу вода са алкалним сулфидима нема никакве тешкоће.“

Као резиме својих посматрања изводи: „да у Калифорнији нема никаквог доказа за образовање рудних жица асцензивним водама“ Пошто се са радом *Ле-контовим* упознао, он се поново повраћа на овај предмет у другој свесци свог истог рада<sup>2)</sup> и понавља, да нигде до сада, при тако многобројном хватању минералних извора, није опажено, да су врући извори на свом путу у најближој својој околини сталожили метале. Он признаје, да се је несумњиво могло образовати рудиште таложењем силицијумове киселине и цинабарита из врућег, алкалног, сумпорног извора, који је негде у дубини наишао на сулфид живе и растворио га, па додаје, да би се из врућих алкалних, сумпорних вода сем живе могли још сталожити и злато, калај, визмут, арсен и антимон, али не и руде бакра, сребра и олова, које се у велико са поменутих металима у друштву јављају.

1) F. Sandberger, Untersuchungen über Erzgänge. I св. 1882.

2) „ „ „ „ „ „ 11 „ 1885.

И закључује: „Нема, дакле, никаква повода, да се на основу прилика у Сулфур банку асцензивна теорија поноваставља на своје раније место у области науке о рудним жицама“.

Као што се види, главни ослонац његовог тврђења састоји се у томе, да по његовом мишлењу још нигде није нађено метално таложење у изворним каналима, јер у отварању дубине у Сулфур-банку не налази доказа за то. Свакојачко, то је врло згодно тако рећи, вели Пошенни, пошто се не може очекивати, да се ма при ком хватању минералних извора може сићи до толике дубине, да се све прилике у његовом току могу студирати.

Тврђење Сандбергерово састоји се управо из два дела: а) метали су до сада нађени само у окерним таложењима извора и б.) при хватању минералних извора још нигде се није наишло на талог у изворним каналима. Против оваквог тврђења нема се управо шта навести, али је нелогичан закључак: „јер до сада при хватању извора нисмо наишли још ни на какве метале у њиховим каналима, због тога се они не могу у каналима сталожити, већ само на изданцима извора.“

Радови на хватању извора управо и не допире до канала њихових у дубинским регионима, јер би се грдне машине морале употребити, да би се само неколико метара испод нивоа подземне воде допрло; а била би потребна тек она дубина, у којој подземна вода нема никаквог утицаја на асцензивне воде, где оксидација и хлоризација, која са површине долази, више нема дејства и. т. д.

Знамо, да оба велика фактора растворљивости — температура и притисак континуално опадају са приближавањем површини земљиној, и према томе смо у стању закључити, да ће се при томе и угљена киселина ослобађати, која се у дубљим регионима опсорбовала. Па за што се онда не

би, вели *Пошейни*, таложиле супстанце, које при опадању ових фактора постају нерастворљиве? Ако се ове супстанце у самој ствари не би таложиле, оне ће са водом изићи и могу се на филтру добити. *Бекар* је аналисао минералну воду са *Steamboat Springs*-а и у филтру је добио преципитат сулфида антимона и арсена као и силицијумове киселине, чији постанак он приписује расхлађивању воде и утицају нижих биљних организама у њој.

Али, ми наилазимо на таложења и у водоним цевима минералних вода, дакле, у вештачким каналима, поред оног таложења, које на изласку воде налазимо. Па за што би онда, према томе, пита *Пошейни*, само природни канали претили изузетак?

Држим, вели *Пошейни*, да сам дао доказа, да је Сандбергерово пребацавање против постајања рудишта асцензивним путем минералних вода, са свим неосновано и да цела наведена поворка појава иде у прилог мога објашњавања. Баш латерално-секрециона теорија Сандбергерова има још више других основних грешака, о чему ћу доцније повести реч, јер је она једно време важила као проста и као добро дошла за објашњење генезе рудишта, те тако почела кочити напредовање наших познавања по овом предмету.

Ова теорија је нарочито међу минералозима нашла присталица, јер је она допуштала тако растељиве генетске закуљчке, да овима није било потребно напуштати своју минералну збирку и лабораторију, па на лицу места проучавати појаву. Напротив, мора се признати, да је поводом ове теорије много стена испитано, које су са друге стране за науку значајне. Пошто је *Сандбергер* мислио, да је доказао егзилне, металне количине у силикатима, то је он објашњење рудишта, која се налазе у силикатним стенама, изводио из своје теорије, али то му је тешко ишло са рудиштима

у кречњаку, која је *Штелцинер* изнео као главни аргуменат против неограничености његових закључака<sup>1)</sup>. Односно *Рајбла* пак, дошао је на мисао, да испита глиновити шкриљац, који се преко кречњака простире и пошто је у њему нашао поред трага Si, Cr и Cu још Pl и Zn, дошао је до закључка, да су се метали у кречњаку образовали растварањем из ових шкриљаца. Овде му се већ указала потреба, да усвоји десцензивни карактер минералних раствора.

*Пошейни* је у једном свом чланку<sup>2)</sup> о латерално-секреционој теорији скренуо пажњу, да се у *Рајблу* код *Калтвасера* налазе силикатне стене и у подини кречњака, у којима се вероватно такође налазе мале металне количине, и да је *Сандбергер* и њих успешно испитивао, несумњиво би дошао до закључка и о асцензивном карактеру минералних раствора. У поменутом чланку *Пошейни* је нагласио, да латерално—секрециона теорија не објашњава постанак сумпора и металних сулфида, па је за то навео пшибрамске жице, где су таложне стене пробијене моћним еруптивним стенама, из којих *Сандбергер* изводи порекло метала у овим жицама.

*Пошейни* је израчунао, да је по просечним анализама последњих година продукције 1 м<sup>3</sup> преривене жице садржавао у килограмима: Pl 132, Zn 13, Fe 5, Cu 0,3, Ag 0,8, S 34,6, Sb 2,5, As 1,8, свега 190 килограма металних сулфида. Ако би ове супстанце биле издвојене латералном секрецијом из суседног камена, онда би их долазило 1,9—6,3 кг. на 1 куб. метар стене. Или, ако обратном узмемо, да су ови метали били расути у еруптивној стени у максималној, до сада познатој количини, изилази, да би ова стена требала да има моћности више од сто пута него што

1) A. Stelzner, Jahrbuch für Min. 1881. г. стр. 209..

2) E. Pöschner, Oesterr. Zeitschrift für Berg H. wesen 1882 стр. 607

је фактички има. *Пошејни* мисли, да је овим рачуном и другим посматрањем доказао, да ова теорија специјално за *Пшибрам* нема примене.

*Сандбергер* је објашњавао, да он није своје закључке изводио из опажања еруптивних, колико из таложних стена, које репрезентује детритус чешког, централног, гнајског масива. По томе би метали пшибрамских рудних жица водили порекло из лискуна гнајског детритуса. Али, пошто се по *Сандбергеру* даље изводи, да један део сребра и олова у тим жицама долази и из еруптивних стена, то би се његово раније гледиште морало битно модификовати.

Нарочита стручна комисија издвојила је 25 камених примерака, које су испитали на егзилну металну количину хемичари: *Сандбергер*, *Фрајхер*, *Фулон*, *Пајера* и *Ман* и приближно до истих резултата дошли. Од њих се само претпоследњи издвојио са сумњом у тачност употребљених аналитичких метода. Ово је дало повода *Шшелцинеру* у *Фрајбергу* да детаљно испита ове методе, па се тиме показало, да *Сандбергерова* метода није у стању да одговори дефинитивно на питање: да ли су нађени метали у силикатима првобитно у њима били, или су то у њима супстанце, које су од примењених реагенаса остале нерастворене, и тако секундарно овде запале.

По томе је вероватно, да *Сандбергером* методом показане мале металне количине у стенама воде порекло из рудишта, да то, дакле, нису — идиогенити већ ксеногенити и да су према томе *Сандбергерова* тумачења неоснована.

*Пошејни* се зауставља на *Делонеју*, који објашњава рудишта на чистој хемиској основи, држећи се поглавито *Бомонових* погледа о вулканским и металним еманацијама и проширује их на основи резултата *Фукеа*, *Сенармона*, *Ебелмана*, *Сена*, *Клер Девиља*, *Добреа* и т. д. Он полази од примитивне појаве магнетита у еруптивним стенама и простира је на много других метала и

минерала, чија примитивна појава у еруптивним стенама свакојако још није доказана. Извесне металне супстанце би се при хлађењу из растопљене масе издвојиле, а друге би се пак помоћу т. зв. *«минерализатора»*, као хлорних, флуорних, сумпорних и других еманација у дубини из еруптивних стена одвојиле и сталожиле у каналима, који воде наврше површини земљиној. *Делонеј* је уопште оличени асцензиониста. Он сумња чак и у првобитно таложење руде у морским басенима, долази дакле, на путу хемиских спекулација до аналогних резултата са *Пошейним*. Вулканске стене и њихови пратиоци фумароле и мофете, гајзери и термални извори, имали би да обележе пут, којим су метали дошли на површину, — то су гледишта, која се опажањима поткрепљују; а гледишта изведена на чисто хемиским закључцима не могу имати довољно аргумената јер су изведена у лабораторији, где нема оних прилика, које се налазе у дубини земљиној, а нарочито притиска и температуре, који у тој дубини владају.

*Начини испуњавања празних простора у оштите.*

Ми знамо већ, да се празни простори, ма на који начин они постали, аналого испуњавају, и да ћемо на исте структурне елементе наићи код најразличнијих супстанца депонованих како у жичним, тако и у излоканим просторима, па тако и у изолованим, опалним и калцедонским геодама

Тачним посматрањем наилазимо у плитким регионима, изложеним атмосферском утицају, на много карактеристичних знакова, које можемо применити за објашњење и таложења дубинских региона.

Ако смо видели, да се у приближно хоризонталној спроводној цеви отпочне таложење преципитата по свима њеним зидовима, чим се она течносту напуни, то мора бити случај и у подземном каналу, а то у толико пре, ако он приближно вертикалном положају стоји. Под таквим приликама, дакле, таложењем ће се образовати једнообразна минерална кора по свима зидовима.

По себи се разуме, да овде владају исти закони као и код седиментације. Ако је профил, кроз који пролази нека течност под извесним притиском, сразмерно мали, то ће се таложење тек онда појавити, пошто се овај профил повећа, и ето, та околност објашњава неједнаку садржину руде у једном и истом каналу минералне воде.

Као што се таложење дешава око сваког чврстог тела, које се унесе у неки засићени раствор, исто тако ће се преципитат у каналима минералне воде таложити по сваком чврстом телу, и то како по каменом комађу, које у њих упадне, тако и по фрагментима старијих минералних кора и по појединим кристалима, који издвојени стрче у течности.

Величина овог каменог комађа различна је, а може достићи и читаве блокове, који изгледају окружени жичним оградницама, но ми ћемо се ограничити само на оно, што можемо у рудницима видети. Тако ми налазимо блокове од неколико квадратних метара подједнако обложене као и ситно комађе у рудним жицама, само са том разликом, што је крупније обложено многобројнијим и дебљим облогама но ситније комађе. Ови камени фрагменти су ћошкасти или већ заобљени и обложени образују т. зв. сферне, кокардне или прстенасте руде. Поред јасних зидних облога примећују се и поједина обложена камена зрнца, која више пута наиђу у већој количини, повезана међу собом минералном кором, и дају рудишту изглед бречија или конгломерата. Кад се примети, да су ови фрагменти одвојени један од другог и изгледају, као да су првобитно били одвојени, или да су се накнадно одвојили потиском кристалizacione снаге, може се доћи до уверења, да то није такав случај, већ да се они ипак негде додирују, што се може пронаћи пресеком у некој извесној равни *Пошејни* препоручује израђивање пресека и шлифова сваког примерка са компликованим тек-

стурним односима, јер се само на тај начин може уклонити свака заблуда и обмана, која би потекла са посматрања неравних и неуглачаних површина.

Тачна опажања могу се јасно само колоритом представити. Без тога су слике нејасне, а такве су се и у уџбенике увукле као н. пр. слика кокардних руда од *Котте*, која је овде на сл. 17. показана, а узета је по *Вајсенбаховом* опажању. Ту су фрагменти микашиста обложни кором кварца и пирита, а у друзама се налази дијалогит или доломит.

Исту слику употребио је и *Добре* у свом делу „Подземне воде“ ради примераза „*filon brechêform*“, али је поједине камене фрагменте одвојио дебелим линијама, те је и престава не само нетачна него и нејасна изишла.

У-сл 18. појава је најопштијим цртама представљена. То је пресек једног примерка златне руде из Верешпатка. Ту су четири фрагмента: три од кварцног порфира и један од микашиста са свим правилно обложена: 1. танком зоном рожнаца, 2. танким пиритним корама, 3. рожнацем, у коме се 4. агрегат чиста злата провлачи у танкој зони од 5 мм. дебљине, која местимице прелази у 5. наредну кварцну кору, у којој се понова по који облачак рожнаца јавља. 6. Отворене централне друзе, закључују овај изнети поредак. На другим примерцима истог рудишта јављају се често и врло fine коре дијалогита.

Сл. 11. представља појаву цинабарита из дубинског рада у *Сулфур-банку*; то је интерпретација *Леконшовог* описа и скице. Комађе пешчара и шкриљца са нешто заокругљеним ћошковицама обложено је цинабаритним корама, које испуњавају празан простор између фрагмената до саме централне друзе. Понекад се још образују коре и од силицијумове киселине и пирита. Сл. 10. показује једну богату партију са површинског



рада. Суседни базалтни камен прожет је неправилним пукотинама, којима је распаднут у шкриљасту масу. Простори пукотина, који су нарочито на саставцима пукотина приметно већи, и обично испуњени масом распаднуте стене, обложени су цинабаритним и опалним корама — до саме централне друзе. Порозни материјал у овим просторима импрегнисан је чистим сумпором.

Сл. 19. репрезентује испуњени простор, који је постао у *Рајблу* дисолуцијом. Као што се види, ту је језгро кречњака обмотано танком љуском бленде, вурцитом, и компактним мање правилним облогама галенита.

Често пута налазимо и фрагменте старијих минералних кора, који су се на који начин са свога првобитног места одвалили и обложили млађом минералном кором. Пример за то имамо на сл. 20. узет из парног казана једне рудничке машине у *Пшибраму*. Ту су зидне облоге око 2 м дебљине полова обложене танким корама и тако добиле облик бречија. Маса се састоји у главном из гипса, чији су конци поређани управно по површини одломака старе коре.

Сл. 21. и 22. показује један јасан пример, где је преко извесних фрагмената са старијом кором навучена млађа кора. То је пример из *Целерфелда* на *Харцу*, одакле је и *Гводек* узео врло интересне примере за испуњавање рудних жица.

Компликованији случај имамо на рудној громади *Катронце* у *Верешпашку*, где су старије коре од рожнаца и разно обојеног кварца превучене облогама млађег кварца и дијалогита. Слични односи виде се на сл. 25—28. на т. зв. цевкастим рудама из *Рајбла*.

Разлика у односима између пречника обмотаног каменог језгра и дебљине његове минералне коре допринеси различности саме појаве; тако на пр. код пизолитичких образовања дебљина коре

је неколико пута већа од пречника језгра.

У неким случајима поједини кристали образују језгро. Тако *Шмит* описује пизолитичко образовање из Варштајна у Вестфалији, чије језгро заузима кристал, а преко њега је жута навлака кварца. Језгро са навлакама достиже пречник 10 м м дужине и добија облик јајастог сфероида. Ови сфероиди додирују се само на појединим тачкама, а њихови међупростори попуњени су зрнастим, гвожђевитим кварцем или друзама фино кристалисаног бистрог кварца.

Сл. 24. преставља геолошку значајну појаву у Верешпатку, где су језгра састављена из чиста злата. Фини агрегати чиста злата обмотани су врло лепим и јасним, карминско-црвеним танким корама родонита, родохрозита. За тим долазе млађе такве исте облоге, доцније карбонат калцијума и гвожђа и најзад кварц.

Појава злата у дијалогиту није у Верешпатку никаква реткост и као такво, употребљава се у пресецима за украсе. Из ове појаве се јасно види да овде злато није постало накнадно — распадањем сумпорних и телурних једињења, већ директним таложењем из истих минералних раствора, из којих су се доцније и коре око злата образовале.

Видели смо, да се у плиткој подземној циркулацији воде образују особено конструисана таложења, позната под именом *сталактитна*, и то како у празним просторима излоканим природном циркулацијом подземне воде, тако и у онима, који су постали вештачком депресијом нивоа подземне воде у рудницима. У овом другом случају наићи ћемо на сталактитна образовања свих могућних супстанца, пошто се ових налази врло много у рудиштима као дубинским образовањима. Ту су у главном резултати оксидационог процеса, које овде налазимо, а само изузетно — редуције сулфата

у металне сулфиде, проузроковане органским супстанцама, што најчешће виђамо на пиритним сталактитима.

Поводом такве околности објашњена је појава сталактита у рудишту као карактеристична одлика плитког образовања, при којем су раствори наниже циркулисали, дакле у десцензивном кретању. Најјасније је то гледиште Шмит<sup>1)</sup> одредио. Најстарија образовања врло поучљивих вислохских рудишта су сумпорна једињења: марказит, галенит и вурцит, а оксидацијом овог последњег постају галмајска рудишта метазоматским истискивањем калцијум карбоната помоћу цинканог карбоната, која би свакако била плитког порекла, а пошто се сумпорна једињења јављају и у облику сталактита, закључује Шмит, да су и она морала постати инфилтрацијом раствора одозго. Околност, да се ова једињења сада налазе испод нивоа подземне воде, а међу тим сталактити се образују у празном простору испуњеном ваздухом или каквим гасом, нагнала га је, да ове противности измири на тај начин, што узима, да је овде морало бити дизање или спуштање земљишта, па дакле, и нивоа подземне воде.

Али, све ово не би било потребно, да је узео, да асцензивна вода, налазећи се под извесним притиском, продире са свију страна, па према томе, и кроз таваницу неког шупљег простора, претпостављајући, да се бокови и дно овог простора састоје из мање пропустљивог камена. Он у опште разликује два облика образовања првобитног рудног таложења — приближно хоризонталне, таласасте коре цинкане бленде са нешто галенита по дну празног простора и — сталактитно образовање по таваници његовој, при чему пак још никакав траг одговарајућих сталагмита по ње-

1.) Dr. A. Schmidt. Die Zinkerzlagertstätten von Wiesloch in Baden, Heidelberg 1881.

говој подини није могао бити пронађен. Према томе, празан простор није био сав гасом испуњен, већ само његов горњи део, и сталактитна таложења могу се само у том делу простора наћи.

Што се тиче распадања цинкане коре, која допире до садањег нивоа подземне воде, о том процесу не постоји никаква сумња.

Сличне су прилике у *Рајблу* где је *Пошејни* имао прилике, да детаљније проучи „цевкасте руде“ назвате сталактитима<sup>1)</sup>.

„Свакојачко, вели *Пошејни*, ја ова образовања нисам нашао на њиховом првобитном месту, на таваници шупљег простора, већ одваљена усред масе, којом су рудишта испуњена, обложена најмлађом минералном кором ових рудишта — у зр-настом доломиту. На много тачака изгледа, као да су ова образовања овде постала. Моја опажања пак ограничавају се само на две од ових тачака; једна се налазила на петом кату, око 400 мет. изнад најдубљег поткопа, а друга — на седмом дубинском кату, око 60 мет. испод тог поткопа — односно, испод најдубљег површинског нивоа, а прва тачка — у оквиру утицаја подземне воде.“

„При горњој појави приметио сам, како је распадање јако утицало и то нарочито на пирит и сфалерит, а мање на галенит, и често пута могле су се галенитне притке извући, јер су са свим слободно у доломитној маси стајале. Ове притке биле су махом дуже од 10 см. а у средини шупље, да су добиле облик цевчица и назив *цевкастих руда*. Сем галенита налазили су се заступљени и пирити као и сфалерити концентрично поређани око осовине цевкастих руда — у стању мало распаднутом или сасвим нераспаднутом.“

Разноликост ових појава представљена је пре-сецима поједи них сталактита на сликама 25. 26.

1) F. P o š e p n y. Die Blei und Galmei — Erzlagerstätten von Raibl 1873. — Ueber die Röhrenerze von Raibl 1873. —

27. и 28. На сл. 25. види се један округлао сталактит, у коме се око цевкасте осовине налазе поређане галенитне партије у пиритној маси. Спољна кора пак састоји се из танких слојева бленде. На сл. 27. види се галенитна маса непосредно око празног простора на ромбичном пресеку, На сл. 26. је прстенастог облика пресек галенитне масе окружене сфалеритном кором. На сл. 28. је распаднута сфалеритна маса усред галенитне масе, а ова је непосредно у зрнастом доломиту усађена. Као што се види, минералне коре налазе се на овим сталактитима у различном реду поређане као и то да су у различним стадијумима свога образовања и развића попадале са таванице празног простора.

Онај део рудишта, који захвата и опкружује сталактите, има са свим нормалну структуру као и остала маса рудишта, што ће рећи, да је и он постао на исти начин као и цело рудиште, т. ј. асцензивним минералним растворима. Ако се у неком празном простору нађу супстанце сталожене у сталактитном облику, место у зидним облогама, извесно је, да је тај део канала морао бити испуњен неким гасом.

Распадање сфалеритних кора је и овде као и у Вислоху накнадно дошло под утицајем вадозне циркулације воде.

*Пошейни* помиње, да је у руднику Краља Матеје, у Верешпатку, наишао на један сталактитан облик, који је имао сличан састав са тамо нађеним агрегатима злата, који су обавијени различним металним карбонатима и кварцом. У исто време додаје, да се таква два примерка, вероватно из истог рудника налазе у Пешти у народном музеуму. Један од та два примерка представљен је на сл. 29. и 30., а онај Пошеинов — на сл. 31. — у два пута увећаној природној величини. Овај последњи, кад је одваљен са места налаaska, показивао је облик златног конца; а кад је глчан, наи-

ђено је на много ивичастих, дакле, кристаластих агрегата злата у оси сталактита. Шрафирана партија представља ружичасте манганске коре и безбојне карбонате. Спољна кора, која је од других кора малим друзама одвојена, састављена је из кварца.

Чудновате појаве у овом смислу морају изгледати у руднику *мисурском*, о којима на жалост имамо само схематичке цртеже, а који управо не објашњавају стање ствари. Снимањем читавог низа објективних слика ових занимљивих рудишта много би се користило науци.

Кад буде речи о *мисурским* рудиштима биће говора и о представљају слика од 32. до 35.

Различност наведених појава свакојако би се још повећала, али је довољно што је до сада речено, па да се из појединих опажаних елемената у свако време објасни испуњавање крустификованих рудишта. Кад се ови елементи, фактички узети са рудишта, сравне са оним, што знамо о односима подземне циркулације, свакојако неће онда нико постанак ових рудишта тумачити друкчије, до подземном циркулацијом. Онај, који је пратио целу поворку овде изнетих догађаја, тачно ће увек разликовати дејство вадозне, десцензивне и дубинске, асцензивне циркулације и неће никада доћи до конфузних закључака, какви су се о овом предмету већ појавили.

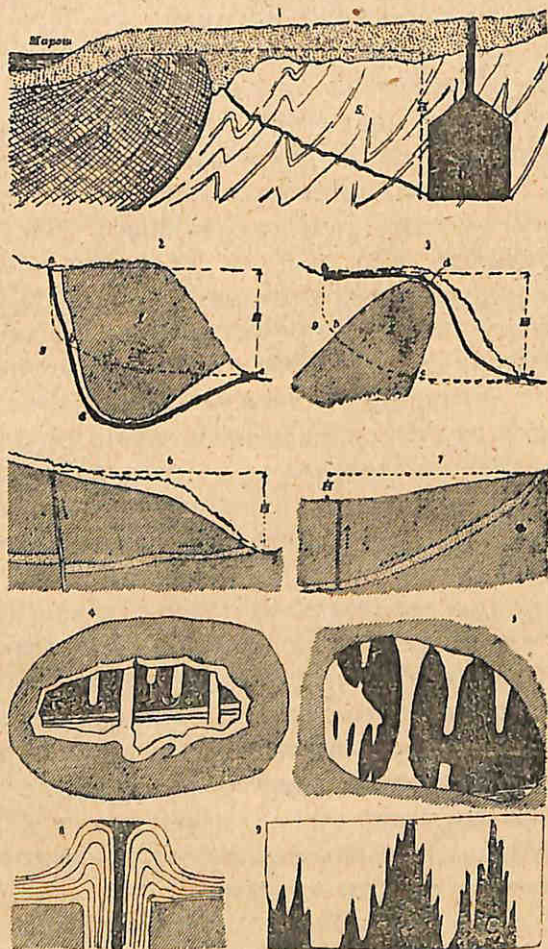
Има се још једно тешко питање савладати, а на име: о генези некрустификованих рудишта. Ту нам за сада оскудевају потребни подаци, да би се склоп и поступно постајање ових рудишта могло пратити, али ће се извесно и они наћи, ако се у самом руднику, на лицу места њихове појаве буду опажали и поучавали.

Али, некрустификована рудишта састоје се из истих минералних супстанаца као и крустификована, те тако и њихово постајање не може друкчије бити; само што за сада нисмо још у стању,

да о њиховом постанку дамо сличан доказ. Несумњиво су и она постала асцензивном циркулацијом минералних раствора, само што је њима недостајао првобитни празан простор за таложење, те отуда није могло бити ни крустификације.

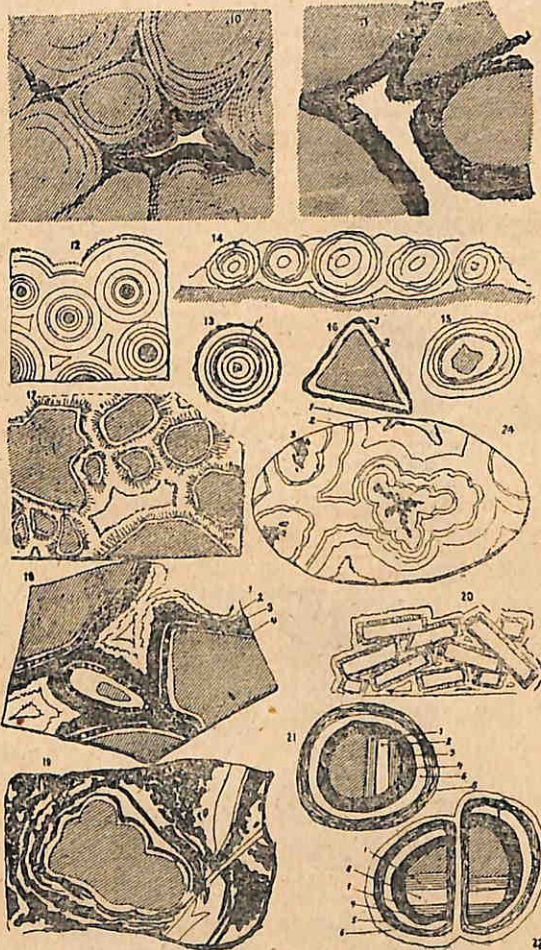
Али, и крустификована рудишта захтевају у толико више примера за бољу илустрацију, што се она ретко у природи у сасвим чистом типу јављају. Ми не смемо одвајати рудишта од њиховог медијума, у коме се затворена налазе, и за

Таб. I. Сlike: 1-9



то ћемо при њиховом проучавању обраћати пажњу и на стену, у којој се јављају, а аналогију појава представљати двема апсцисама, од којих ће једна показивати генетску класу, а друга — стену. Добићемо од прилике следеће одељке:

Таб. 1. Слике: 10-24.



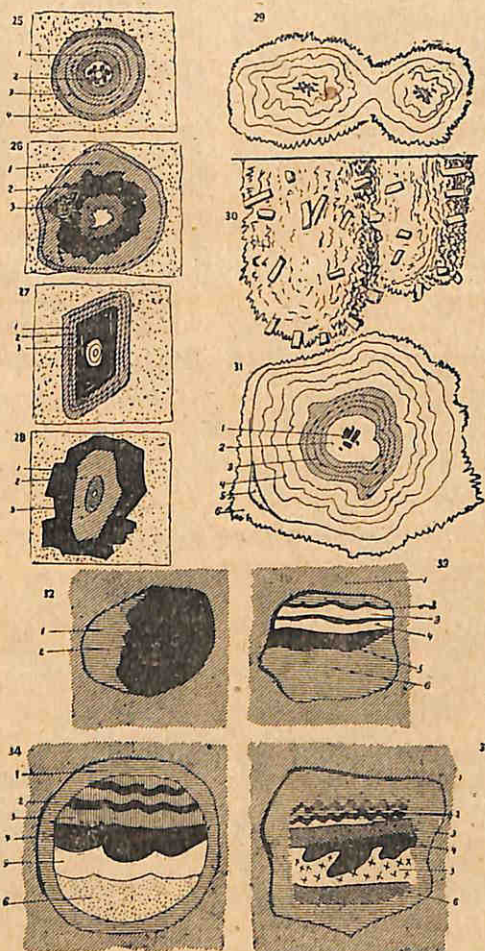
- Сл. 13: 1. пирит.  
 Сл. 16: 1. пиролизит, 2. смитсонит  
 Сл. 18: 1. кварц, 2. родонит, 3. злато, 4. кварц на пирит, на рожднац  
 Сл. 21: 1. рожднац, 2. сидерит, 3. рожднац, 4. галенит, 5. кварц, 6. рожднац  
 Сл. 22: 1. рожднац, 2. сидерит, 3. рожднац, 4. галенит, 5. рожднац, 6. кварц  
 Сл. 24: 1. кварц, 2. родонит, 3. злато.



1. Испуњавање дисцисионих простора. 2. Испуњавањадисолуционих простора у пропустљивим стенама. 3. Метаморфна рудишта у пропустљивим стенама у јасним седиментима, у кристалистим и еруптивним стенама. 4. Хистероморфна рудишта.

(Наставиће се)

Таб. I. Слике: 25-35.



- Сл. 25: 1. пирит, 2. галенит, 3. бледа, 4. пирит.  
 Сл. 26: 1. бледа, 2. галенит, 3. пирит.  
 Сл. 27: 1. бледа, 2. галенит, 3. пирит.  
 Сл. 28: 1. галенит, 2. бледа, 3. пирит.  
 Сл. 31: 1. злато, 2. калцит, 3. родонит, 4. калцит, 5. друзе, 6. кварц.  
 Сл. 32: 1. црвена глина, 2. галенит.  
 Сл. 33: 1. кречњак, 2. глина, 3. смитсонит, 4. хематит, 5. галенит, 6. галмај.  
 Сл. 34: 1. глина, 2. смитсонит, 3. галмај, 4. галенит, 5. барит, 6. галмај.  
 Сл. 35: 1. црвена глина, 2. смитсонит, 3. галмај, 4. галенит, 5. барит, 6. галмај.

# Мајдан-печки бакарни рудници

## ЕКСПОЗЕ

од А. Хантгена, руд. инж.  
1858.

— свршетак —

### Геолошки састав и појава руде

Од источног уласка у поткоп до на 62. хв. непрестано трају шкриљци, затим 12 хв. у кречњаку, за њиме долази порфир на 18 хв., па опет кречњак око 78 хв., онда 10 хв. порфир, па око 30 хв. кречњак, и најпосле до западног улаза поткопа порфир.

Пиритска су гнезда до сада на 4 места опажена, и то једно на ваздушном окву, друго у источном старом ролу (Gesenc), треће у јужном скретању, где се сада руда вади и једно у близини западног поткопа. Сем тога, појављује се једна пукотина испуњена галенитом на 69-ом хв. од источног уласка у поткоп. Све ове појаве пирита недовољно су испитане, те се ни о простирању руде не да много рећи. Једино, треће гнездо пирита, можда ће се моћи подуже корисно обделавати.

Резултати експлоатације од конца септембра 1855 до конца истог месеца 1857 године

|   |                    |      |                  |                  |    |
|---|--------------------|------|------------------|------------------|----|
| Извађено је руде                          | 18 $\frac{55}{56}$ | 1944 | центе            | 85               | ф. |
|   | 18 $\frac{56}{57}$ | 2500 | "                | 61               | "  |
| Свега . . .                               | 4445               | "    | 46               | "                | "  |
| Од тога израђено . . .                    | 18 $\frac{55}{56}$ | 65   | "                | 23 $\frac{1}{2}$ | "  |
| бакра                                     | 18 $\frac{56}{57}$ | 124  | "                | 88 $\frac{3}{4}$ | "  |
| Свега . . .                               | 190                | "    | 12 $\frac{1}{4}$ | "                | "  |
| Износ откупа 18 $\frac{55}{56}$ . . . . . | 1245               | фор. | 51               | кр.              |    |
| 18 $\frac{56}{57}$ . . . . .              | 3996               | "    | 16               | "                |    |
| Свега . . .                               | 5242               | "    | 07               | "                |    |
| Средња садржина 18 $\frac{55}{56}$ =      | 3 $\frac{1}{4}$    | ‰    |                  |                  |    |
| 18 $\frac{56}{57}$ =                      | 5 $\frac{0}{10}$   | ‰    |                  |                  |    |

Средња садржина за обе године рада износи  $4\frac{1}{2}\%$ . Вађење ове руде стаје 2038 ф. 11 кр. Према томе остаје прихода у 3203 ф. и 56 кр.

Израђено је  $18\frac{55}{56}$   $81\frac{9}{10}$  за суму од 1562 ф. 12 кр.

$18\frac{56}{7}$   $63^0$  » » » 1474 » 30 »

Свега . . . . . 3036 » 42 »

Један хват израде кошта у

средњу руку . . . . . 20 ф. и 42 кр.

За обе године издато је на наднице 4101 » » 25 »

приход према горњем износи . . 3203 » » 56 »

По одузимању излази губитак у 907 » » 29 »

Овај резултат добија се кад се срачунају једино радови у камену са подградом а без обзира на раденичке зараде, опште трошкове, утрошак материјала, режиске трошкове.

Просечна садржина извађене руде износи  $4\frac{1}{4}\%$ . Откупна цена за ту руду износи за 1 ц. бакра 28 ф. Добијање руде на руднику, чија је садржина  $4\frac{1}{4}\%$  стаје на руднику 10 ф. 34 кр., што значи, да се на извађеној центи бакра добија 17 ф. и 26 кр. Из овога излази, да је за покриће израде у руднику од 1 хвата потребна 1ц, и 84ф *Си*; дакле код садржине руде од  $4\frac{1}{4}\%$ , потребно је 26ц. и 10ф. руде.

Вађење руде у поткопу вршено је само у заоставштини из ранијих радова. Пошто за време аустријских радова није на западном делу много рађено, то је онобилнији, јер је знатна количина руде заостала, као што се то може видети на пиритској громади, у којој се сада ради. Сумњиво је, да ли ће и заостали делови у источном делу рудника дати повољне резултате после извршених радова од стране Аустријанаца; ту би било навале воде, недостатка ваздуха и других сметњи око којих би се утрошило доста труда и срестава и тешко да би се могло на неку добит рачунати.

Кад се буде окном између Југовића и Јанковића постигла веза, могућно је да ће део између

њих дати повољних резултата, јер је вероватно да су ту заостале руде; и према старим актима даје се закључити, да падне галерије израђене за време Аустријанаца нису биле напуштене због нестанка пирита, већ због јаке навале воде.

### *Рудни комплекс Јанковић*

Овај комплекс састоји се у главном из огромних старих радова у који се урачунавају и радови на: *Средњем-Јанковићу* и *Цемент-Јанковићу*.

### *Средњи Јанковић*

Овај поткоп понова су отворили Аустријанци у 1720 години. У почетку овај поткоп звао се „Стракански Поткоп“, по имену брда „Стракан“ под које је потеран; доцније му је дато име: „Маргарета“, под којим је именом највише и означаван у званичним извештајима, јер је он улазио у састав великих радова који су ту били. Задатак му је био, да подиђе и испита појаве под Страканом а исто тако подилазећи испод Јелисаветиног поткопа, који се сада Југовић зове, за 30 хв., да воду из њега оточи. — У овом поткопу нису стари вадили толико руде колико у Јелисавети (Југовићу.)

Године 1731. дужина поткопа износила је на 300 хв. и те се је године наишло на руду. Године 1732. израђен је поткоп звани „Касауер“, али до сада није познато гди се налази. Године 1733 наишло се опет на добре појаве и вађење је вршено у знатној мери. Садржина руде износила је до 4—12 ф. У близини пробоја овога поткопа и Касавског, налазио се моћан оксидисани пиритски склад, под који је један помоћни поткоп потеран. Изгледа, да се је помоћу једног вертикалног окна, означеног на главном плану са „А“ (?), постигла веза између Касавског и Јанковић-поткопа и да је скретање из левог бока водило у правцу пиритског склада, пошто се ту и велико окно налази.

На 88. хв. од улаза у поткоп, једно окно спуштено је са површине у дубину од 30 хв., до у подлогу поткопа. Оно се је звало „Маргаретино Окно“, па се тако и данас зове. Стари су и мали из овога окна више скретања у којима су за известно време руду обдевали. Скретања су се налазила на 8, 9, 11 и 12 хвату. Бакарна руда која се ту налазила, тако звана „Gelferz“ била је у виду жилица са дебљином од  $\frac{1}{2}$  стопе.

Покушај у новије доба, да се руда из овога окна обделава, није имао повољних резултата, јер су издавања износила више него вредност добивених руда. Овај рад, који датира из доба аустријских радова, сада је опет доведен у исправност, али је без вредности са узрока, што још није начињена веза између Југовића и овог поткопа (Јанковић) те није ни проветравање последњег поткопа омогућено.

Укупна дужина главне галерије у овом поткопу, докле је сада у исправност доведена, износи 271 хват.

На 81-ом хв. дужине поткопа налази се поменуто Маргарета Окно. До овога окна, коме је дубина 30 хв., поткоп иде у источном правцу. Од окна надаље скреће за  $9^{\text{h}} 10^{\circ}$ . На 125 хв. од Маргарете окна лево скретање иде до под падну галерију, која од Југовића силази, а под овом налази се једна узвисна галерија којом се хтело да постигне веза са падном галеријом из Југовића, али изгледа да то није постигнуто. На 13 хв. од овога скретања, у левом боку главне галерије, налази се узвисна галерија, која вероватно представља одушку у Касавски поткоп.

Према окну у десној страни главне галерије налази се старо скретање, које је водило ка једном знатнијем окну, где су стари морали много руде повадити. Окно се налази на 14. хв. галерије а израђено је у врло чврстој пиритској маси.

На 20-ом хвату од узвисне галерије, која лежи у левом боку, налази се друга узвисна галерија у десном боку, у пириту. То је извесно онај узвис, који је преко старог окна требао да постави везу са окном „Јована Непомука“.

У овом поткопу траје искључиво порфир, све до пресека пиритне громаде. До сада су познати пет пиритских маса, и то: прва на 19-ом хвату од улаза у поткоп; друга на челу Маргарете поткопа; трећа у узвису, који се налази у првој главној галерији, преко пута подинске галерије на  $14\frac{1}{2}$  хвати; четврта на другом узвису; пета на 17-ом хвату од другог узвиса, гди је пиритско гнездо на 3 хвата просечено.

Последња 3 рудна гнезда заслужују пажње, јер има наде да ће се руде наћи, али док се год не постара за добру промају, неће моћи бити говора о економском раду.

### *Цементни Поткоп*

Овај поткоп отпочет је за време Турака, понова је доведен у ред за време аустриско, као и при ново отпочетим радовима. Име му долази од цементних вода, које из њега теку. Дужина му је 92 хв. На 40-ом хвату његовом, налази се десно скретање дуго 31 хв. те према томе цела дужина износи 123 хвата. На 59-ом хв. од улаза у поткоп (19 хв. од десног скретања) ударило се на кварц који је јако импрегнисан пиритом. Изгледа да је овај кварц онако исто уметнут у порфир. као и пиритне масе, а да не образује неки кварцовити варијетет порфира.

У почетку кварцне масе наишло се на пукотину дебљине  $1\frac{1}{2}$  палца испуњену чистим бакарним пиритом, те је то упућивало на чињење корака, да се извиди, да ли се пукотина у своме даљем простирању не раширује, или, да ли неће одвести каквој већој рудној маси.

Кварц је више мање импрегнисан халкопиритом. Може се рачунати да одабран има 3 ф. Си, а просечно 2 ф. Си. Управа топионице јако тражи овај кварц, пошто је он за процес топљења врло добар, и она плаћа 6 крајцара за 1 центу. Ово не стоји ни у каквој сразмери према вредности његовој, јер по горњој цени не може се продавати ни онај кварц, који би се на пољу накопио и који је сасвим сиромашан. О бакру, који овај кварц садржи није се дакле ни водило рачуна.

Галерија је остала 16 хвати у овом кварцу.

На челу Главне галерије налазе се већ јаке пиритне импрегнације и вероватно је, да ће се при продужењу поткопа наићи на пиритну громаду.

Овоме поткопу задатак је, да рудиште између Југовића и Јанковића раствори, јер су радови на пиритским масама, на којима су Аустријанци радили, напуштени услед навале воде, а вероватно је, да ће се у дубини поред њих, наићи и на друге пиритске громаде из поткопа Југовића. Исто тако овај би поткоп могао послужити за окно, које би имало да веже горња два поткопа.

#### *Дубински пошкoј Александар*

Овај поткоп отпочет је за време Аустријанаца а обновљен је при поновном отварању радова, и кад се је до његовог чела приспело продужен је и на даље. Дужина му је 199 хв. Прво пролази кроз микашист, даље кроз порфир. Доцније се наилази на једну пиритску жицу, која стоји попреко према правцу поткопа.

Израда 1 хв. стаје у овом поткопу 53 фор. и 18 кр.

*Примедбе на радове у јужном ревиру рудника.* У поткопу „Андреји“ на Швајцу требало би свом снагом радити. Најпре би требало пиритске масе живо испитати, а за тим рудовите партије припремити за експлоатацију. При томе би ваљало тежити, да се по могућности до најдубљих тачака пиритних маса

дође, па одатле предузимати преривања. Пробе пирита на бакар ваљало би са што је могуће више тачака извршити, при чему се мора приметити, да мајданпечке пробе за сиротнију руду нису довољно поуздане, као и то, да се доциматичке пробе на сиротне руде више не примењују, јер има за тај посао сигурнијих метода.

С надом могло би се радити на продужењу правца од садањег чела поткопа и на спојној галерији између Андрије и Југовића. Међу тим требало би прву попречну галерију обуставити, те на тај начин избећи издатке. У Југовићу, требало би радити на вађењу бакровите пиритске масе, али ваља избегавати отварање падних галерија на којима су Аустријанци радили, пошто нема основе веровању, да ће се тамо руда моћи vadити, и да ће се трошкови покривати. На сваки начин ће се ускоро показати недостатак доброг ваздуха и навала воде, те ће се радови морати напустити и утрошени новац биће изгубљен.

Напротив, ваљало би рад продужити на Цемент-Југовићу, да би се дошло до старих радова у којима је вероватно заостала руда у подини, а продужењем овога поткопа она ће се моћи са коришћу извадити.

У поткопу Јанковићу ваља све радове обуставити, док се не постигне веза са ма којим другим радовима, јер се ту мора са недостатком ваздуха рачунати.

Рад у Кнез Александар поткопу требало би предузети са обзиром на његов будући задатак: да се кроз њега извози сва руда из Јужног Ревира, као и да се изврши дубинско испитивање тога ревира.

#### *Северно Рудиште*

Као што је наведено, ово рудиште састоји се из:

1. Комплекса радова код Тенке;



2. Комплекса радова код Дупана;
3. Северног Дубинско г Поткопа;
1. Руднички комплексе Тенке сачињавају:
  - а) радови у Горњем Тенки;
  - в) » » Средњем » ;
  - с) » » Старом Обилић — поткопу;
  - д) » » Доњем Тенки;
  - е) » » Помоћном Поткопу Тенки;

а) *Горњи Тенка*. Он се састоји из главне извозне галерије, једне залучене галерије и затим од разних галерија, чији је задатак вађење руде и које ће се, како се са тим послом престане, срушити, јер су у слабом материјалу.

Сем тога, спуштено је једно окно из подлоге овога поткопа до на дубину 20 хв., и он је њиме доведен у везу са старим поткопом Обилић а на 14. хвату.

Главна извозна галерија дуга је 86 хв. и она на свом свршетку упира у кречњак. У десном боку поткопа, а од улаза у исти на 30 хв., почиње једна обилазна галерија, која до састава са главном галеријом има дужине 101 хват. Обе ове галерије састају се на 70-ом хв. главне галерије. У 61-ом хв. ове последње, у њеном левом боку, на остојању 2 хв., налази се главно окно.

У закуци на 65-ом хв. налази се окно 6 хв. дубоко у коме су радови напуштени услед недостатка ваздуха, али, пошто се у њему руде налази, то је потерано једно скретање у правцу овога рада.

Сем тога, у близини овога окна, ишло се је једном галеријом за рудом, где се и сада у једном узвису ради. У 74-ом хв. потерана је из десног бока попречна галерија у цели истраживања и испитивања руде.

У 76-ом хвату у левом боку отпочета је такође попречна галерија са истим циљем.

Ниже од ових радова за 3 хв. налази се поткоп Нови Обилић који је сломљен.

*Геолошки састав и вађење руде,*

Готово сав рад у овоме поткопу налази се у порфиру. На крају главног извозног поткопа је кречњак.

Порфир је већином распаднут, или је толико распадању склон, да се по отварању нових галерија у најкраћем времену распада. Као споредни састојци у порфиру налазе се агалматолити и жлездице бакарних руда.

Распаднут порфир је глиновит, надима се и ствара велики притисак на подграду, те се она мора често мењати и издаци чинити, а тај случај није ни код једног другог рада у Мајдан-Пеку. Ово износи скоро 50% целокупних трошкова у Северном и Јужном Ревиру.

Руда се појављује овде у одломцима (Trümmer) у старим преровима. Међутим ови радови услед надимања порфира тако су испуњени, да се чисто не може веровати, да је ту раније руда вађена кад не би о томе сведочила стара подграда, која се ту находи.

Само на мало места налазе се гнезда (Mugel) руде у своме првобитном положају. Пиритне громаде, онако како се у другим рудницима појављују, не примећују се овде; оне су вероватно раније повађене, то се даје закључити и из тога, што је цело брдо на све стране већ проривено. Руде су богате и оне показују, да је у раније време на њима са врло великом коришћу рађено.

Добијање руде из-

|                      |                      |      |       |                                 |    |
|----------------------|----------------------|------|-------|---------------------------------|----|
| носило је у          | $18\frac{55}{56}$ г. | 3810 | центи | 60                              | ф. |
|                      | $18\frac{56}{57}$ г. | 1994 | "     | 47                              | "  |
|                      | укупно               | 5905 | "     | 07                              | "  |
| у чему је било бакра | $18\frac{55}{56}$ г. | 237  | "     | 77 <sup>1</sup> / <sub>27</sub> | "  |

|   |                            |       |                 |                 |   |
|---|----------------------------|-------|-----------------|-----------------|---|
|   | $18\frac{56}{57}$ г.       | 116   | „               | 81              | „ |
|   | укупно . .                 | 354   | „               | $58\frac{1}{2}$ | „ |
| Садржина бакра у $18\frac{55}{56}$  | износи $6\frac{1}{4}$      |       | $\frac{0}{0}$   |                 |   |
| $18\frac{56}{57}$   | $5\frac{1}{2}$             |       | $\frac{0}{0}$   |                 |   |
| Према ценовнику за откуп  | износи у новцу:            |       |                 |                 |   |
| Израђене руде у $18\frac{55}{56}$   | . . . 8737                 | фор.  | 2               | кр.             |   |
| $18\frac{56}{57}$   | . . . 4010                 | „     | 38              | „               |   |
| укупно  | 12747                      | „     | 40              | „               |   |
| Вађење руде стаје у $18\frac{55}{56}$                                       | . . . 5221                 | „     | $6\frac{3}{4}$  | „               |   |
| $18\frac{56}{57}$   | . . . 2813                 | „     | $1\frac{3}{4}$  | „               |   |
| укупно  | 8034                       | „     | $8\frac{1}{2}$  | „               |   |
| Дакле при вађењу руде прео-<br>стаје  | 4713                       | „     | $31\frac{1}{2}$ | „               |   |
| Радови у камену износе<br>у год.  | $18\frac{55}{56}$ . . 2418 | „     | $43\frac{3}{4}$ | „               |   |
| $18\frac{56}{57}$ . . 5684  | „                          | 36    | „               |                 |   |
| укупно  | 8103                       | „     | $19\frac{3}{4}$ | „               |   |
| При раду у камену добивено је:  |                            |       |                 |                 |   |
| мршаве руде . . . . .   | 956                        | центи | 42              | ф.              |   |
| са садржином од . . . . .   | 30                         | „     | 45              | „               |   |
| Откупна цена за ову руду<br>износи . . . . .                                | 774                        | „     | 58              | „               |   |
| Кад се од износа у . . . . .  | 8103                       | „     | $19\frac{3}{4}$ | „               |   |
| одбије ових . . . . .   | 674                        | „     | 58              | „               |   |
| остаје  | 7428                       | „     | $21\frac{3}{4}$ | „               |   |
| Према овоме утрошено је на радове у ја-<br>ловини: . . . . .                | 7428                       | фор.  | $21\frac{3}{4}$ | кр.             |   |
| а од овога кад се одбије<br>горњи сувишак на ра-<br>дове вађења у . . . . . | 4713                       | „     | $31\frac{1}{2}$ | „               |   |
| онда'са радовима у камену<br>изилази губитак у . . . . .                    | 2714                       | „     | $50\frac{1}{4}$ | „               |   |

Кад се од овога одбије

издатак на окно . . . 818 „ 12 „

онда је прави губитак 1896 „ 38 „

при вађењу руде, кад се са изузећем трошкова на окно, узме обзира само на трошкове за рад у копини и на вађењу руде.

Укупно добијање руде над-

ницом . . . . . 5905 центи 7 ф.

„ „ „ државно 956 „ 42 „

укупно . . 6861 „ 49 „

у чему је било бакра . . . . . 384 „ 83 $\frac{1}{2}$  „

Према овоме просечна садр-  
жина бакра у руди из-  
носи 5 $\frac{1}{4}$  ф.

Откупна цена за руду од 5  $\frac{0}{4}$

износи према важећој га-  
рифи за 1 центу бакра 33 ф. 15 кр.

Израђено је у руднику 108 $\frac{2}{10}$   
хв. са утрошком од . . 2497 „ 30 „

Према овоме 1 хв. поткопа

стаје . . . . . 23 „ 5 „

Трошкови вађења износе на

1 центу . . . . . 22 „ 40 „

Према томе на једну центу  
израђеног бакра преостаје

сувишак . . . . . 10 „ 35 „

а за покриће 1 хв. израде потребно је 2 цента и 27 $\frac{1}{4}$  ф. или руде садржине до 5 $\frac{1}{4}$  фунту — округло 19 центи. Коштање 1 цента бакра на овоме руднику је тако велико из разлога, што је руда врло неправилна и тако ретко распоређена, да се је готово редовно морало давати радницима, поред израђене дневнице, још и извесан додатак; а цена вађења на сваки начин и већа би била, кад би се узели у обзир и трошкови око истраге руде помоћу галерија, које се одмах напуштају с престанком радова на суседним рудним масама. Још кад се узме

у обзир и потреба многе подграде, нерентабилност рудника постаје очигледна, и поред тога што су до краја септембра 1857 год. најбоље руде вађене.

Дакле добијање руде из овог поткопа некорисно је, и тако ће остати, докле год се буде рад кретао по већ обделаваним партијама рудишта, где се поред великог брдског притиска, има посла само са неправилним рудним укрупцима

### *Рудник Обилић*

Овај рудник састоји се из главне галерије, једног скретања испод рола у обилазној галерији поткопа Тенке, и може се рећи да сачињава један део Тенке Поткопа, само је за 14 хв. дубље положен од нивоа тога поткопа.

Сем тога, налазе се у овоме раду старе срушене галерије, које су при почетку садањих радова, морале бити понова уређене, за тим су биле опет напуштене, и сад су делом понова срушене.

Главна галерија дугачка је 163 хв., скретање до рола у обилазној галерији поткопа Тенке износи 34 хв. Према томе целокупна дужина ове галерије износи 194 хвата, уз то још долази и дужина извозишта (Füllort) у руднику у 3 хв. и 2 хв. у скретању досадањих радова на бакарној руди (Gelferze).

У 16-ом хв. од улаза у поткоп ударило се на кречњак, а у 18-ом на једно старо лево скретање.

На 23-ем хв. од улаза у поткоп, налази се скретање у пириту и у овоме стара падна галерија.

На 35-ом хв. од улаза у поткоп, у левом боку, налази се кратак пробој у кречњаку, а наспрам овога у десном, боку, скретање у пириту и кречњаку, у чијем се 3-ем хв. налазе лепе бакарне руде (Gelferze) између кречњака и пирита; сем тога ту се појављују и оловне црне бленде (галенит и мрки сфалерит) што се све заједно вади.

У 79-ом хв. поткопа налази се једно пиритско гнездо, које до на 10. хв. траје, па за тим долази порфир до самог извозишта руде (Füllort).

У 127-ом хв. налази се десно скретање ка ролу у обилазној галерији Тенке. Од чела овога скретања, да под падну галерију, има још 11 хвати да се уради. На 133-ем хв. дужине поткопа налази се извозна галерија (Füllortsstrecke). Код ове галерије почиње гвожђар<sup>1)</sup>. Он образује једну масу, која је констатована на дужини од 24 хвата, и то у почетку се опажа у оба бока а за тим само у десној страни. У 9-ом хв. извозне галерије налази се уметак распаднутог порфира, који често раздељује лимонитску масу. У 21-ом хв. ове галерије, у левом је боку кречњак, па је његовом додирном површином вођена једна галерија која показује јаке кривине.

Извозишна галерија, извозиште и окно у овоме хоризонту, леже у лимониту. У 23-ем хв. скретања испод рола, у обилазној галерији Тенке, јавља се пиритска громада, која је праћена на дужини од 8 хвата.

На самом челу поткопа а на 163-ем хв. дужине, налази се опет једно пиритско гнездо, те се чело и сада у њему продужава.

Галерије које су кроз рудиште пролазиле, налазиле су на порфир, кречњак, лимонит и пирит.

Јасно се види, да је кречњак више мање раздробљен. Одломци његови налазе се између пирита, халкопирита, галенита и мрког сфалерита. Ови минерали испуњавају пукотине кречњака, те та стена наличи некој бречији.

У 16-ом хв. од улаза у поткоп почиње кречњак, који чешће прекидан пиритом траје до на 30 хвата. Бакарне руде које су се овде појављивале

1) Под именом «Гвожђар» познате су у Мајдан-пеку бакровате лимонитске масе.

већином су повађене, чему су сведок стари радови Али, како су извесне партије промашене, вади се ту и сада добра жута руда (вулфенит). Обично, на местима, гди се порфир са пиритским складом додирује, он је јако испрепуцао. Два пиритска склада који се у порфиру налазе и кроз које се је прошло, остали су недирнути, они се на много места могу са коришћу експлоатисати на бакар.

Гвожђар је на много места врло леп и богат.

У годинама рада  $18\frac{55}{56}$  и  $18\frac{56}{57}$  у овоме руднику је мало руде повађено, те се с тога за експлоатацију руде не да никакав предрачун саставити, да би се из њега вероватно коштање руде одредило. У последњим месецима године 1857 наишло се на жуту руду (вулфените) и према њеној садржини могло се је претпоставити, да би преко учињених издатака у тим месецима, могло нешто преостати

Израђено је 132,4 тек. хвата са утрошком од 3137 фор. и 36 кр. према чему израда 1 хв. стаје просечно 23 фор. и 42 крајцаре.

|                             |                |       |   |    |    |
|-----------------------------|----------------|-------|---|----|----|
| Извађено је руде . . . . .  | 183            | центе | и | 18 | ф. |
| у којој има бакра . . . . . | 11             | "     | " | 31 | "  |
| Просечна садржина бакра је  | 6 <sup>0</sup> | %.    |   |    |    |

|                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| Издаци на наднице у овој години |                    |
| износе . . . . .                | 4554 фор. и 17 кр. |

|                           |     |   |   |    |   |
|---------------------------|-----|---|---|----|---|
| Откупни износ за руду . . | 409 | " | " | 02 | " |
|---------------------------|-----|---|---|----|---|

|                           |      |   |   |    |   |
|---------------------------|------|---|---|----|---|
| Према чему је издато више | 4145 | " | " | 17 | " |
|---------------------------|------|---|---|----|---|

Резултати рада на овоме руднику у овој години нису тако неповољни, јер израдом ове галерије три су пиритска гнезда и једно гвоздено нађена, те ће тако ови повољни истражни радови, учинити повољном и експлоатацију бакра.

Повољни резултати, који су добивени на месту гди се сада руда вади, могли би се сматрати само као резултати раније учињених трошкова.

#### *Доњи Тенка*

Овај неправилни стари поткоп подилази под Тенку за 30 хв., а морао је бити с њиме у вези,

као што се на више места по много заостале воде даје закључити.

Цела дужина овога поткопа износи 163 хв., од кога је 132 хв. понова доведено у ред и 31 хват напредовано. Задатак је овога поткопа растварање рудишта и испитивање на више, те да се добивена висина искористи. За решење тога задатка требало је раније Целепин (Celerin) — Јанковић поткоп да послужи, али због велике тврдоће стене, морао је бити напуштен.

Целепин — Јанковић поткопом подишло би се за 40 хв. испод Тенке.

У овоме поткопу, а у 11.-ом хвату у правцу према главном окну потераној галерији, наишло се на пиритско гнездо, које се на 6 хв. кроз галерију провлачи. Галерију би требало још за 17 хв. до окна продужити.

Појава стена у обновљеном делу рудника наизменична је између кречњака и порфира. У почетку поткопа налази се врло чврста стена слична микашисту.

У ново израђеним галеријама свугде је порфир до самога гнезда пирита, кроз који се је на 6 хвати прошло.

Руде је извађено само у малој количини и то око 9 центи и 12 ф.

Израђено је  $23 \frac{1}{10}$  хв. за 747 фор. и 30 кр., према чему хват израде стаје 32 фор. и 21 кр. Са додатком трошкова око обнављања и подграђивања износе трошкови на наднице 2338 фор. и  $34 \frac{1}{2}$  крајцаре.

#### *Средњи Тенка*

Овај поткоп је 21 хв. нижи од Горњег Тенке, а од Обилића нижи за 7 хвати. На њему је рађено свега на 97 хв., те до главног окна у Тенки остаје још 19 хвати. Околна стена понајвише је порфир, изузимајући један део, који је кречњак.



Порфир је понешто распаднут али сразмерно доста чврст. До сада се је овим поткопом наишло на једно пиритско гнездо и ту би било умесно испитивање на бакар.

### *Доњи Душан*

Задатак му је да за 60 хв. дубље подиђе под Тенку, а у исто доба да на дужини од 460 хв. испита порфир. Пошто се до сада добивени резултати у Тенки не могу употребити као основица за оцену појаве руде у већој дубини, то се не могу предвидети ни користи које би се отуда имале, те, изгледа, да је рад, услед тога, на овоме поткопу преран.

Дужина му до сада износи 119 хв. и он иде у почетку под нога 6 и тако је теран до укрштања стена. У 31<sup>ом</sup> хв. потерана је узвисна галерија помоћу које је овај рудник доведен у везу са радовима у некадањем Средњем Душану.

У 77<sup>ом</sup> хв. иде поткоп правцем пружања брдског ланца и управља се висковима у правцу главног окна у Тенки, докле ће му требати још 425 хв. Стена је у главном порфир.

У 109. хв. од улаза у поткоп, или 34. хв. у правцу виска (Senckel-Richtung), налази се кречњак, који у овој галерији траје око 8 хв. На челу поткопа опет је порфир.

Вредно је напоменути, да у овом поткопу између 21<sup>ом</sup> и 30<sup>ом</sup> хв. (у правцу виска), магнетска игла показује одступања за 6°. — Коштање једног хвата изнело је 54 фор и 12 крајцара.

### *Северни дубински пошкoј*

Он је 122. хв. дугачак, и задатак му је, да радове у Душану подиђе. Од чела, до под Душан, има још 300 хв. Њиме ће се подићи испод Доњег Душана за 38 хвата. Пошто радовима у Душану до сада руда није нађена, не да се прав-

дати овај предузети рад ни као помоћни, а ни као испитни, јер нема вероватноће за успех, то и овај посао ваља као преран означити, а успех у њему сматрати за зависан од успеха у горњем раду.

Стена у овом поткопу у почетку је микашист, затим порфир. И овде се је наишло на једну пукотину испуњену бакровитим пиритом.

#### *Примедбе на радове у Северном Рудништу*

Радови на уређењу Тенке поскупљавају извађену руду, јер се они једино са обзиром на вађење руде и врше, те се, услед тога, корисна експлоатација не да ни замислити; овде би наравно ваљало руду поводити, нове галерије не отпочињати, и старе ваља напустити.

Главну галерију до главног окна на сваки начин треба одржати.

Међу тим, преривање требало би живље вршити, делом, да би се руде заостале у старим радовима могле поводити, делом, да се пресечени пиритски склад раствори, пошто се само из раствореног пиритског склада може руда вадити, а познато је и из искуства, да се руда у овим складовима неправилно појављује. Осим тога, могло би бити наде и у једну десну галерију.

Пошто је Средњи Тенка само још за 19 хв. удаљен од главног окна, то би било умесно овај поткоп са окном спојити, а исто тако и пресечене пиритске складове испитати.

Исто тако би ваљало спојити и Доњег Тенку са главним окном, као и окно до одговарајуће дубине спустити.

Међу тим, ваљало би Доњег Душана и северни дубински поткоп за сада у исправности одржавати.

Драг. Р. Степановић,  
рууд. инж.

\*  
\* \*

На крају овога експозеа, који је одавно иза савремености изоставио, а који смо ми ипак за то овде донели, уредништво налази за потребно, да учини извесне напомене.

Као што је познато, бакарни рудници у Мајдан-Пеку цомињу се у много ранијим рударским аналима. Поред најстаријих рударских радова, који се и овде као у већем делу Источне Србије налазе, и датирају се још из римљанског доба, у Мајдан-Пеку се у велико радило у Средњем веку, и на основи тадашњих радова рађено је ту, скоро беспрекидно, до данашњег времена. Свакојачко, ово је довољан доказ о рудном богатству мајдан-печких рудника, јер су само повољна и издашна рудишта могла привлачити рударске подузетнике, да се на њима, у тако дугом периоду година, наизменично једни за другима јављају, остављајући за собом радове већег или мањег размера.

Мајдан-Пек је преживео различне фазе и само за времена наше обновљење државе. Он је долазио у руке час једном, час другом предузећу, а на њему се у неколико прилика била ангажовала рудовима и сама наща држава. У колико ова околност документише јако интересовање за рудиштима у Мајдан-Пеку, у толико она наговештава и један други факт, а на име: да се на маси до сада извршених радова већ појављује забуна и питање о даљој оријентацији на рудиштима, која су у велико разривена. — С тога је од неопцењене вредности сваки податак из ранијих радња на овим рудиштима, којима би се ближе одређивала њихова појава, па је то случај и са овим старим експозеом, који баш у тој намери и доносимо, да би и њиме по могућству што допринели студији мајдан-печке појаве, која је од несумњивог значаја по будућност ових рудника.

Уредник.

## ЦИКЛУСИ И ПОНАВЉАЊА ГЕОЛОШКИХ ПОЈАВА

од Макса Лоеста. 1)

Најинтересантнији резултат последњих геолошких истраживања је упознавање циклуса и понављања у формацији седиментарних слојева. Има више времена, од како смо запазили извесне циклусе у примарним теренима. *Rutot* и *Van den Broek* засновали су и класификацију терцијарних терена на овим циклусима.

Најпосле у знаменитом уџбенику који је недавно публикован, *Haug* професор на париској рударској академији, обележио је свој први одељак: „Циклуси и феномени геолошки.“

Наше је друштво<sup>2)</sup> јако заинтересовано свима геолошким закључцима, тако да би, по моме мишљењу, било врло корисно да овде изложим једну нову базу за историју седимената земљине коре, а која може бити од помоћи рударском инжењеру.

Као база геолошким студијама може послужити овај основни принцип: Земља је била првобитно у усијаном растопљеном стању и скупља се при хлађењу.

Зайста, ако би себи поставили питање било о узроцима стварања планинских набора, било ако би хтели да објаснимо присуство маринских фосила на већој висини, изнад нивоа садашњег мора, увек се долази до истог закључка: земља се скупља и обале морске нису свагда биле на истом месту.

1) Max Lohest: Les cycles et les recurrences en géologie. Revue univ. des mines etc. Paris t. XXII. 1908. стр. 125-140.

2) Ову своју расправу саопштио је Lohest Инжињерском удружењу у Лијежу.

Ова спора контракција земљине коре производи неравнине на површини. Вода, што је сталожена на земљиној површини, на против, чим јој је то расхлађивање допустило, троши стене и тежи ка нивелисању свих произведених неравнина.

Овај факт изгледа довољно утврђен при разним проматрањима; сви би континенти ишчезли и одавно би нестали под утицајем воде, да се томе контракција земље не противи. Земља, како нам изгледа са својим континентима и океанским депресијама, није у ствари ништа друго него крајњи резултат борбе између две снаге: прва је контракција земљина услед расхлађивања, која има тенденцију да ствара нове котиненте; а друга сила је разорно дејство воде, које тежи да их уништи.

Ове силе с различном тежњом, које су врло споре и које измичу испод сваког директног проматрања, дејствују истовремено, и изучавајући их, ми ћемо запазити, да и једна и друга имају своје дејство у једној серији циклуса.

*Општа подела стена.* — Земљина кора састављена је од стена, узимајући тај термин у најширем смислу. За геолога су стене и песак, глина, иловача.

Али се све познате стене могу лако груписати у 2 групе. С једне стране имамо *седиментарне стене*, образоване или сталожене у води у виду наслаганих слојева; оне се могу поделити у 3 врсте:

1°. Стене састављене од валутака или одломака других стена (песак, глина, пешчар, шкриљац, кварцит, филит).

2°. Стене сталожене из раствора, било услед испаравања, било помоћу организама: кречњак, со, гипс, гвоздене и бакарне руде и т. д. и извесне силикатне стене.

3°. Стене образоване услед нагомилавања биљних остатака: антрацит, камени угаљ, лигнит, тресет.

Друга група, много мање значајна и далеко мањег просторства на континентима, састављена је од стена, у којима се посматрају *јасно одређени кристали*; то су *вулканске, йлутонске или еруитивне стене*, које постају услед очвршћивања растопљених маса. Оне су вулканима избачене на површину земљину или се налазе у пукотинама и по напрелинама у седиментарним стенама.

*Циклус седиментарних стена од валуштака и одломака.* — Проучавањем саставних елемената ових стена долази се до закључка да оне постају распадањем или трошењем какве кристаласте стене. Геолози су уосталом различног мишљења о природи првобитних стена.

Ослањајући се на физичка и хемијска проматрања, они узимају да ове првобитне стене морају пре свега бити састављене од кварца и фелдспата, садржавајући и нешто калцијума у виду силиката.

Пођимо од једне сличне стене и расмотримо како се од ње дају образовати све седиментарне стене из прве групе.

Ако посматрамо како се у океану на дну морском образују слојеви у близини какве кристаласте стене, која садржи кварца и фелдспата, наћи ћемо постепено удаљујући се од обале и у све већим и већим дубинама ове седimente: шљунак, песак, глину и кречно блато.

Шљунак постаје од непосредног растрошавања кристаласте стене, песак постаје услед истрошавања кварцног шљунка, глина — трошењем фелдспата, кречњак — растварањем кречних стена под утицајем воде са угљеном киселином<sup>1)</sup> Под утицајем морских таласа производи се нека врста ме-

1) Овај калцијумов карбонат може постати променом кречног силиката, који се налази у разним фелдспатима под утицајем кишне воде. Али је калцијум карбонат делимиче растворљив и у морској води, и показује такође један циклус појава, који је аналог са циклусом камене соли, као што ћемо доцније видети.

ханичне препарације; највећи елементи (шљунак и песак) остају увек близу обале; ситнији делићи (глине) таложe се мало даље; најпосле растворени елементи (на пример кречњак) издвајају се на још већој дистанцији од обале. У следећем видећемо узроке тој појави.

Из овог простог проматрања, може се извести врло значајан принцип: *минералoшка природа морских седимената варира у оштрије од даљине обале или дубине воде под којом су сталожени.*

Дакле у колико се обале троше под утицајем таласа и уколико море више захвата континенте, минералoшка природа седимената образована на једном истом месту океанског дна варира било од повећавања даљине обале,<sup>1)</sup> било услед тога што је море својим задирањем у копно наишло на стене другачег минералног састава.

Према томе, ми предвиђамо могућност наизменичних слојева разног минералoшког састава у морској води. С друге стране, могу се седиментима депонованим из морске воде разроњавањем других стена придодати још и седименти, које реке наносе у мора и који такође могу бити различног састава.

Ови сукцесивни слојеви, сталожени на дну мора, хоризонтални су или имају готово хоризонтални положај. Али због расхлађивања земље и контракције, која се услед тога јавља, ови седименти не остају у првобитном хоризонталном положају. Они се издижу, набирају, и промењују под утицајем ових контракција, затим дејством инфилтрационих вода и сопствене топлоте земљине, као и услед избијања еруптивних стена: пескови се промењују у пешчаре и кварците; глине

1) Многе стене представљају нам наизменичну серију танких слојева песка и глине, пешчара и шкриљаца, кварцита и филита, која изгледа да постаје услед разлике у плимн и одливу, пошто дистанција обала није једнака при одливу и плимн.

у шкриљце и аргилошисте; кречно блато у креду и мрамор, и сви ови седименти, били су у ствари трошне стене и постају чврсте и све више кристаласте стене. Шта више, оне могу у крајњој линији дати једну кристаласту стену, аналогу првобитној стени, ако су покривене довољно дебелим покривачем од разних стена или ако су просечене еруптивним стенама. Експерименти *Сирингови* показују могућност таквих феномена.

Означујући под именом метаморфизма све ове промене првобитно трошних и растреситих стена, могао би се тада резумисати циклус седиментарних стена прве категорије<sup>1)</sup>.

#### *Првобитна стена кристаласт шкриљца*

Растварање шљунак песак глина кречно блато  
слабо везани

1 метаморфизам конгломерат пешчар шкриљца чврсти кречњак  
Јачи > > конгломерат кварцит филит мрамор  
Најјачи > > кристаласта стена

У неким планинским масивима налазе се фосилоносне стене, које су без сумње седиментарног порекла и у којима су потпуно развијени кристални облици постали под утицајем метаморфизма. Шта више, могу се наћи примерци који показују прелаз између седиментарне стене и гнајсова, и ових последњих и еруптивних гранитних стена.

Ово је преглед циклуса код стена прве категорије. Првобитна се стена распада и даје океану потребан материјал, који се промењује у чврсте стене и под утицајем метаморфизма даје стену, сличну примитивним стенама. Разривана понова

1) Читалац може уметнути у ову таблицу и стене које су у ствари само меша од две друге врсте: псамити, масињо, кречни шриљци, кварц-филити и. т. д.



водом, ова нова првобитна стена отпочиње нов циклус стварајући понова слојеве шљунка, песка, глине, и т. д.

*Циклус материја растворених у морској води. Стене друге категорије.* — Морска вода садржи у раствору велики број материја: гипса, калцијум-карбоната, натријум хлорида, калијум хлорида, магнезијум сулфата, соли гвожђа, магнезијума, бакра, и т. д.

Ако се услед контракције земљине коре, делови морски претворе у језера, у која је притицај слатке воде обично је мањи него што износи губитак од испаравања, ова се језера исушују и растворене супстанце у води таложе се на дну.

Даљим продужавањем контракционог дејства седименти образовани таложењем могу се издигнути, стварајући слојеве гипса, соли, кречњака и т. д. Појамно је, да услед поновне контракције земљине, ове стене могу бити прекривене другим слојевима песка и глине. Али кад су ови слојеви издигнути изнад мора, могу се понова појавити циклуси, које ћемо код кишних вода изучити.

*Циклус кишне воде.* — Свакоме је познато, да вода испарава из мора, образује облаке, пада на континенте као киша и враћа се рекама у океан. У ствари за геолога је овај циклус мало више компликован. Вода делимице понире и у земљу и ствара подземне слојеве с водом, и на тај начин олакшава метаморфне појаве. Само један део кишне воде изводи директно свој циклус. Други део такође има свој циклус, али је он мало више компликован; као што ћемо мало после видети.

Непрекидно промењивање и разривање земљишта услед кише нарочито олакшавају циклус седиментарних стена и повраћај седимената у море, који су раније из њега депоновани. Реке су препуне наносног шљунка, који је отргнут од пла-

нина, у ствари песак и муљ који се рекама транспортује у океан није ништа друго него материјал који је некада депонован, у мору и који, завршује свој циклус својим повратком у море.

Али кишна вода не дејствује само као агенас механичног разривања, него и као растворно средство, олакшавајући циклус растворљивих стена. С друге стране, кишне воде садрже угљену киселину, која од своје стране доприноси повећању растворне моћи кишне воде и образовању нових циклуса.

*Циклус угљене киселине и кречњака.* — Кишна вода је засићена угљеном киселином. Количина ове киселине повећава се продирањем воде кроз земљу. Под утицајем угљене киселине, вода лако раствара кречне стене и претвара их у растворне калцијумове бикарбонате. Овај се рекама проноси у мора. У мору узимају организми бикарбонат, претварају га у карбонат, и градећи своје љуштуре, ослобађају угљену киселину.

Море нам према томе представља једну сталну лабораторију угљене киселине с обзиром на организме, који у њему живе. Ова угљена киселина одилази у ваздух и циклус изнова почиње.

Овај циклус даје се представити следећом формулом:  $H_2O + CO_2 + CaCO_3$  (кречна стена на копну) =  $CaH_2(CO_3)_2$  (бикарбонат у рекама) =  $CaCO_3$  (морске шкољке) +  $H_2O + CO_2$  (слободна киселина која прелази у ваздух).

С друге стране, под утицајем нове контракције, ове шкољке депоноване на дну морском издигнуте над нивоом морским, могу образовати кречњачки слој, који растваран такође, водом засићеном угљеном киселином, може отпочети нови циклус.

*Циклус гвожђа.* — У извесним приликама таложи се по дну морском глауконит (хидросиликат гвожђа, алуминијума и калијума), који садржи до

25% гвожђа. Издигнути, због контракције земљине, глауконитски слојеви могу дати услед површинског метаморфизма (растварање и таложење) лимонитске слојеве (на пр. кампинске руде).

Кишне воде завршују циклус, односећи гвожђе из лимонита<sup>1)</sup> у море, где се образује понова глауконит.

Метаморфни утицаји, који промењују трошне стене у чврсте и понекад кристаласте стене, промењују такође и физичку природу минералних супстанца, које ове стене садрже. Тако се у трошним, хоризонталним или мало издигнутим стенама, налази гвожђе у виду лимонита. У наборним стенама, напротив гвожђе се налази као хематит. Најзад, у још више метаморфним стенама, налази се гвожђе као хематит с металном сјајношћу или као магнетит, обухваћен кристалима.

*Други циклуси.* — Лако се могу запазити и други циклуси. То што смо напоменули за гвожђе, може се применити и за друге метале у седиментарним стенама, бакар и манган на пример. Најпосле, извесни циклуси врше се у атмосфери и образују стене треће категорије, а поглавито фосилни угаљ. И овде метаморфизам има улогу да промењује нагомилане биљне остатке. У теренима, различно према степену трансформације налазимо: тресет, лигнит, камени угаљ, антрацит, графит. Тресет и лигнит налазе се у теренима, који су остали хоризонтални. Камени угаљ и антрацит у наборним теренима, најпосле графит у више метаморфним и кристаластим теренима. Новија испитивања теже да покажу да све ове стене више или мање богатије у угљенику имају сличан постанак.

1) Ово растварање лимонита види се у извесним стенама, као у кварцитима ревинијенским, који у партијама близу површине садрже хексаедриске шушљине од пиритских кристала.

*Учешће човека и организама при циклусу минералних суйстанца.* — Органска тела убрзавају или успоравају циклусе. Складови кречног туфа, који се у рекама депонују услед биљних организама успоравају циклус растворених суйстанца. Човек својим животом и својом активношћу олакшава циклусе многих минералних материја, као угљена, соли, метала и т. д. Кречни фосфат који саставља наше скелете долази од анималне хране. Животиње узимале су га из биља, а биље из саме земље. Али, фосфати у земљи постају веома често од организама који су одавно изумрли. Највећи део фосфата, који се данас експлоатише, у крајњој анализи завршиће свој циклус у скелетима човека.

Исто тако, може се замислити: да су фосфати у нашим скелетима, некада били као апатитски кристали у стенама из прве консолидације, затим испирани и растварани водом, абсорбовани маринским организмима и издвојени у седиментима, сталоженим на дну морском, затим издигнути, услед контракције земље, абсорбовани биљкама, затим животињама, и најзад доспевају у организам човека. По нашој смрти, фосфати ће изнова бити растворени у води, однесени рекама у океане, служиће понова као храна маринским организмима и таложиће се у виду конкреција по дну морском, а може бити, услед какве контракције земљине коре понова ће кристалисати у метаморфним слојевима као апатит.

Изучавање циклуса у главном указује нам на неку врсту живота и смрти минералних материја. Молекули калцита, данас кристалисани у мрамору наших грађевина, служили су некада да одрже живот каквом организму. Непокретни и кристалисани, они нам изгледају као мртви од пре хиљада година. Али они понова оживљују тако рећи, чим какав молекул воде засићен угљеном киселином,

дође у додир с њима. Калцитни молекули тада понова теже ка мору и понова пролазе нови циклус. И код минералних материја, смрт је у ствари само привремена.

*Општи циклус минералних материја.* — Може се још даље ићи. Најновија изучавања вулканских појава, указују да се оне могу сматрати као последица хлађења земље.

Гас затворен у унутарњој магми, изложен је великом притиску услед контракције због хлађења земље, и услед тога постају пукотине у кори земљиној, кроз које избија вулканска лава и дешавају се вулканске експлозије.

Месец, сав покривен кратерима, хлади се много брже него земља, пошто је његова запремина мања, и указује нам далеку будућност наше земље.

С друге стране, стене ослобађају један део контракционе снаге услед хлађења. У неким се каменоломима распрскавају блокови чим се изваде на површину. И по Де Нееп-у губитак топлоте и контракције, које јој следују, доприносе распрскавању небесних тела.

Елементи, што састављају васелену, услед престаног хлађења, биће избачени у све правце брзином светлости.

Геолози сматрају у опште данашње стање ствари као производ сукцесивних модификација примитивне магмине. Ова последња расматрања допуштају да се запази, по Де Нееп-у, поновна реконституција магмине. Ова примамљива хипотеза даје једну рационалну теорију о постанку нових звезда, о засјајивању звезда, о падању аеролита, које је може бити потребно да произведе првим ударом прекид равнотеже; и сви циклуси које смо прегледали врше се у једном великом циклусу између једне почетне магмине и једне завршне магмине.

*Понављање геолошких појава.* — Геологија нам показује да се, при сондирању каквог предела, примећује поновно појављивање седимената исте минералоске природе.

Тако у Белгији северно од долине Мезе може се проматрати ова серија слојева:

1. Квартер и Терцијар састављен од песка и глине;
2. Секундарна формација представљена је тропном кредом;
3. Карбонска формација представљена је песковима и глином, промењеним услед метаморфизма;
4. Карбонски кречњак;
5. Горњи Девон, састављен од песка и глине, промењени метаморфизмом у пешчаре и шкриљце.
6. Средњи Девон састављен од кречњака;
7. Силур-Камбријум састављен од песка и глине, метаморфисани у кварцит и филите.

Из овог прегледа видимо: да се кречне фације понављају три пута, а глиновито-песковите фације-четир пута. Ова велика минералоска понављања изгледа да изазивају и палеонтолошка понављања, као што смо то раније показали за фосилне рибе.

Квартер и Терцијар са својим тресетским слојевима у моринским седиментима представљају нам у ствари понављање карбонског терена, који је опет понављање слојева из Горњег Девона. Исто тако, Горња Креда представља нам понављање карбониферског кречњака и Средњег Девона.

Али ако се предузме детаљно испитивање којег од ових понављања седимената, приметитиће се: да су она сложена од више секундарних понављања.

Тако се у карбонском кречњаку понавља више пута криноидска кречњачка фација; у терену каменог угља, слојеви угља често су више од сто пута раздвојени стерилним пешчарима и шкриљцима.

То исто важи и за Горњи Девон, где се шкриљци, раздвојени пешчарима веома често понављају.

Какав значај имају ова понављања? Ако узмемо на ум, да је минералoшки састав седимената функција обалске даљине или дубине воде, под којом се стварају, може се закључити да геолошка понављања показују за једну исту тачку земље сукцесивна издизања или спуштања, којима се производе и промене у даљинама суседних обала.

Према томе, изгледа да море расте и опада у односу према континентима и да су ове две фазе испрекидане непрестаним променама. Вероватно је да простране области земљине коре, при контракцији услед хлађења, показују вибрације велике амплитуде, подељене вибрацијама мањег размера.

Вибрације с великом амплитудом одговарају великим понављањима, а мале вибрације секундарним повраћајима. Понављања стратиграфских дискорданција, које се на пр. у Белгији опажају између Камбријум-Силура и Девона, Карбонифера и Креде, Креде и Терцијара указују за једну исту област земљину једну серију моринских формација, замењиваних континенталним фазама, што се има приписати јачим вибрацијама него претходне.

Ова разматрања, односно циклуса и понављања геолошких појава показују неке сличности с опажањима односно структуре планинских ланаца.

Попречан пресек каквог планинског ланца у својим главним линијама опомиње на облике свода или какве велике антиклинале. Пажљивије проматрање показује пак да је та антиклинала састављена од секундарних таласа, а још детаљнија разматрања показују да су ови секундарни таласи од терцијарних ондулација. Најпосле микроскопска студија набираних стена указује да се и ове последње ондулације сложене од многобројних мањих набора.

Овим завршавамо преглед геолошких циклуса.

Ми смо видели велике циклусе испрекидане секундарним циклусима. Велика понављања геолошких појава, испрекидана мањим повраћајима; велике планинске таласе, састављене од секундарних, терцијарних и кватернарних ондулација.

Све изгледа да се покорава једном закону; микроскопски набори у појединим примерцима стена разликују се од великих набора у планинским ланцима само по својем размеру.

Раселине у слојевима каменог угља са прекривањем од неколико метара представљају нам у малом слику гигантских шаријажа у планинским ланцима.

Непрекидни потреси земљине коре, што се данас региструју по опсерваторијама, ритмички покрети при извесним вулканским појавама, представљају нам само осцилације последњег реда, али су оне произведене истим силама које доприносе издизању геосинклинала. Циклуси кратковременог трајања изгледају нам, дакле, као смањена слика других циклуса, по којима се материја небесних тела кроз бесконачно дуго време промењује.

Ми смо видели да минералозна понављања изазивају палеонтолошке повраћаје. И док код минералозних понављања, редовно старије формације показују више кристалних елемената, дакле савршеније развиће, ако се сталност кристала узме као циљ, дотле код палеонтолошких понављања виде се, напротив, појаве све савршенијих организама.

Према томе развиће органског света, по данашњим проматрањима, изгледа да следује сасвим противним законима, него минерална материја.

Живи организми ишчезавају или се промењују, али се свагда замењују другим савршенијим организмима, и у свима тим променама опажа се: да је органски свет упућен ка прогресивном усавршавању, док минерални молекули кружно циркулишу и враћају се увек у првобитно стање.



## ЗАДАТАК ПРИМЕЊЕНЕ ГЕОЛОГИЈЕ

— наставак —

Већина ниже изложених примедаба оноси се и на другу групу пиритних рудишта, т. ј. на рудишта, што се појављују у вези с типским аргилошистима.

Кад би пиритски склади били епигенетска рудишта, она би се морала налазити у свакој стени и у макаквом положају; затим би требало наћи и таква пиритна рудишта<sup>1)</sup>, које би по своманерализацији и структури одговарала највише распрањеним епигенетским рудиштима — рудним жицама. Најзад би требало да имају заједничке структурне особине с рудним жицама.

Тесна веза између поменутих рудишта нарочито се огледа у факту, што она овим условима не одговарају.

1. Сва ова побројана рудишта појављују се међу седиментарним стенама, а никада нису запажена у масивним стенама. Тако се на пр. у пространим гранитним областима не налази ниједан пиритни склад, који би опомињао на позније аналоге пиритне масе. И кад би се поставило да су понеки шкриљасти пратиоци у ствари само промењене еруптивне стене, ипак се рудишта не налазе у тим шкриљцима, него се појављују у слојевима изван њих. Оне се никако не појављују у кречњачким стенама, него у шкриљцима.

---

1.) Борска бакровита пиритна маса налази се искључиво у андезиту и нема никакве везе са седиментарним стенама; она је несумњиво епигенетског карактера, и ако извесне морфолошке сличности показује са рудним појавама, које се овде описују као сингенетска седиментарна рудишта,

Ниже изложени прелгед врло је карактеристичан и показује околне стене напред описаних складова:

|             |                            |           |                       |
|-------------|----------------------------|-----------|-----------------------|
| Калванг     | хорнблендски шкр.          | Пожорита  | хлоритошист           |
|             |                            | Балан     | „                     |
| Ламница     | биотит — амфиболит         | Виклов    | хорнблендски шкр.     |
| Велатал     | хлоритошист                | Шеси      | пироксенит            |
| Кнапенстубе | хорнблендски шкр.          | Сен Бел   | хлоритошист           |
|             |                            | Рерош     | микашист              |
| Панцендорф  | амфиболит                  | Варалд    | ? хорнбленд ш.        |
|             |                            | Вигснес   | хлрн. — хлоритошист   |
| Арттал      | хорнбледски шкриљац        | Сулителма | амфибол - зоисит шкр  |
| Агордо      | графит и серицитни шкриљац | Босмо     | амфибол — хлорит шкр. |
|             |                            | Сјанђели  | хорнбленд шкр.        |
| Пинероло    | зелени шкриљац             | Дуктаун   | зоиситхорнбленд шкр.  |
| Шмелниц     | филити                     | Вермонт   | ? микашист            |
| Англезеа    | ?                          | Брег Лаел | хлоритошист           |

Од 23 случаја, у 19 случајева налазе се пиритна рудишта у хлоритним, амфиболским или пироксенским шкриљцима. Па и кад узмемо, да би горње одредбе претрпеле какве измене при тачнијем испитивању, то се ни у колико не би променила околност да су *пиритна рудишта везана за шкриљасте стене, сиротице у кварцу и камјуму, а богате гвожђем, кречом и магнезијумом, и које се обично доводе у везу с базичним, еруиштивним стенама или њиховим шифовима.*

2. Утврђен је факт да се пиритни склади налазе конкордантно или готово конкордантно у стенама. Уочљива просецања суседне стене или изненадни прелази целокупног рудишта из једног комплекса слојева у други, што је могућно код епигенетских интеркалисаних жица (т. зв. „*Lagergänge*„) код пиритних складова нису примећени. За бакровита пиритна рудишта карактеристично је да она задржавају свој конкордантан положај са суседном стеном, не само у метаморфним шкри-

љастим стенама, него и код млађих формација. Одступања, која би се могла приметити, тако су незначатна, да би, под претпоставком да су пиритни склади епигенетске природе, било веома тешко објаснити: зашто *ти склади* просецају околне стене само под општрим углом. Најпогоднија поставка остаје, да су пиритна рудишта од почетка била конкордантно положена у слојевима и да је доцније у јако набираним и пресованим планинама поремећена конкорданција између масивних рудних склади и набирању лакше подложних суседних стена. На тај начин објашњава се и присуство углачаних површина склизавана, које ограничавају многа пиритна рудишта и које се без сумње налазе и у околним стенама, али се само мање у обзир узимају. Наравно, да треба за сваки поједини случај наћи доказе, да су слојевитост и шистозност јасно одвојене; разликовање, које је и код најпознатијих рудишта (на пр. Рамелсберг) сразмерно доцкан испало за руком.

Аутори пак, који узимају да су пиритни склади млађе рудне формације, објашњују особите геолошке прилике пиритних рудишта раздробљавањем шкриљаца или разлиставањем њиховим услед брдских потисака. Ако узмемо постепено издвајање руде у овим шупљинама, у првом реду је неразумљиво како, су оне при свима потисцима и набирањима могли опстати као празни простори; тако би на пр. у Рерошу требало да у брдској маси постоје пећине од 2000 м. дужине, 100 м. ширине, и бар 5 висине и да исте остану све дотле отворене док се *потпуно* не испуне рудом. При том, ниједном није примећено, да је подина тих рудом испуњених пећина покривена фрагментима пећинских сводова, што би иначе било сасвим природно. Таква разлиставања шкриљастих стена позната су истина у малом размеру; тако су неке аустралиске златоносне кварцне жице означене као испуњавања таквих шупљина међу слојевима (т.

зв. *Saddle reefs* у Бендигу). Ипак, без обзира на околности, које ћемо доцније описати и које говоре против филоњске природе рудишта, остаје необјашњено: зашто су баш пиритне масе на тако много места испуниле такве просторе.

И раседне површине, које обично не само пиритне складове него и гвожђевите рудне масе у кристалистим шкриљцима раздвајају од споредних стена, сматране су као доводни канали за рудовите минерале. Такве су површине, у колико су паралелне слојевима, врло често и равни, по којима се врши наткриљавање слојева (*Überschiebung*); оне нам представљају зоне највећег притиска и трења. Али у областима рудних жица, као што је случај у Харцу, баш те зоне нису рудовите, и рудне жице губе своју рудовитост, када су испросецане оваким раседним равнима. Сем тога, те су равни очигледно млађе од једрих пиритних маса. Већ пиритни складови у кристалистим шкриљцима, као на пр. у Норвешкој, показују често јасну пругасту структуру. Микроскопска набирања и савијања слојева указују нам, да су руде без сумње морале постојати пре последњег набирања, као што је то уопште усвојено. Међутим никакав доказ не постоји о набирању слојева пре стварања пиритних рудишта. Брдски притисак допринео је и садањим, често јако сложеним облицима рудишта. На случај да више сочива једно поред другог леже, могућно је да нам она представљају само деформисане делове једне и исте масе. Исти притисак, који је много квадратних миља велике пласе, шта више читава брда могао једно на друго потискивати, и који је почев од средње Норвешке далеко на север потиснуо цео комплекс слојева са скандинавског запада преко силурских слојева, — могао је пореметити и разделити и пиритне складове, што се у њима налазе. У Рерошу на пр. објашњавана је некадашња веза појединих пиритних складова. Исте појаве као на

пиритним складовима показује и сама руда у малом размеру. Овде можемо споменути деформације пиритских кристала, које су запажене у сулителским рудницима. Због многоструких поремећаја слојева и једноликости серије кристаластих шкриљаца, било би врло тешко одредити тачан ниво пиритних складава. Али алписка пиритна рудишта у Кернтену, у Дуктауну и у Норвешкој изгледа да су везана за један сталан ниво; тако у Сулителми изгледа да су готово све појаве везане за једну зону шкриљаца сразмерно врло малог вертикалног и врло знатног хоризонталног пространства.

3. Кад би пиритни складови били млађе творевине у шкриљцима, они би заузимали, са изложених карактера сасвим оделиту групу међу епигенетским рудиштима, с којима би иначе требало да имају доста подударних особина у генетском погледу.

Као што ћемо доцније видети, зависе епигенетска рудишта, а нарочито жице од извесних парагенетских закона. Извесне материје и од њих састављени минерали обично се појављују удружени, и такве асоцијације може се рећи готово искључују друге материје и минерале. С тога се говори о т. зв. жичним формацијама, т. ј. о честим асоцијацијама извесних руда с нарочитим филономским минералима. Као такви важе кварц и разни карбонати, а нарочито калцит, ређе барит и флуорит. Такве жичне формације или типови постоје у знатном броју; већ *Брајтхауит* упознао је 20 типова. Али је карактеристично, да састав пиритних складава редовно одговара саставу тако званој пиритно-оловној формацији. Жице овог типа, на пр. у Фрајбергу, садрже много кварца, пирита, сфалерита, галенита са средњом садржином сребра, арсенопирита, халкопирита, маркасита, поред тога и разне карбонате; у Клаусталу и др. садрже пи-

ритне оловне жице много калцита. Карактеристично је да нигде нису запажена кобалтска и никална рудишта, кварц-антимонска рудишта, или богата сребрна рудишта у вези са баритом, исто тако нема рудишта од барита, сидерита, халкопирита и фалерца, даље нигде нису нађени флуоритни склади; исто тако и код пиритних склади пада у очи: доста стална размера металних састојака, мала садржина злата и сребра, и редовно присуство мале количине кобалта и никла; затим потпуно одсуство или опадање познатих рудних минерала у жицама. Ова се факта најбоље огледају у томе, што пирит у *рудним жицама* није готово никад за обделавање, док се у *складовима* обделава и у случају кад се не налази у великим масама (Sain Bel, Wicklow и др.) Знатан део пиритних рудишта у свету појављује се у опште у облику пиритских склади. Док се код халкопиритних жица обично опажа да је бакарна руда у мањој мери заступљена од рудног минерала, а често је сасвим потиснута и замењена кварцом, калцитом или сидеритом, али се никад није посматрало да из каквог пиритног рудишта у правцу пружања или пада настане кварцни, калцитни или сидеритни склад. Флуорит није уопште никада нађен у примарним пиритним складовима. Значајно је, да се барит помиње као рудни камен и у неким пиритним складовима у метаморфним шкриљцима (на пр. Chessy Mount Lyell); у великим количинама налази се барит као несумњиви састојак млађих пиритских склади у Мегену и Рамелсбергу.

Вредно је споменути, да се пирхотин поглавито налази у пиритним складовима у метаморфним шкриљцима, докле је у рудним жицама увек споредног значаја и обично се не појављује на пиритно-оловним жицама. Овај факат стоји у вези с метаморфизмом пиритних склади, онако исто као и анхидритни оксиди гвожђа у гвозденим ру-

диптима по кристаластим шкриљцима. Исто тако, у пиритним складовима опажа се осудство смалтина (Co As.) Магнетит се не појављује на обичним пнеуматолитским рудним жицама, али је у пиритским складовима кристаластих шкриљаца јако распростра.

Да би објаснио једноликост састава пиритних складава, *Фогт* је, у доцнијим својим радовима, покушао да расветли порекло њихових металних састојака. По *Фогту* ови долазе од интрузивних стена, а нарочито од габроида, и своју теорију хтео је да примени не само за норвешке пиритне складе, него и за складе у Агорду, Шмелницу, Рамелсбергу и за карбонска пиритна рудишта у Рио-Тинту. Слабе стране Фогтове теорије ово су:

1. Рудовитост се своди на *интрузивне* стене али се ове свуда и не појављују (на пр. рудишта у Агорду и нека норвешка рудишта);
2. у врло многим случајима неизвесно је, да ли су извесни шкриљци у истини метаморфне еруптивне стене или само туфови њихови;
3. често се интрузивна природа стена, коју поставља *Фогт*, не може доказати и управо сасвим одбија;
4. мишљење да су интрузивне стене донеле тако огромне масе, које често стоје у великој несразмери према интрузивним стенама, — остаје увек само хипотеза;
5. Фогтова хипотеза могла би највише да објасни материјално сродство пиритних рудишта; али ипак остаје загонетно зашто се руде никада не појављују као праве моћне рудне жице, него увек као интеркалације међу слојевима; сем тога има читав низ необјашњених појава. Фогтово су гледиште о постанку пиритних складава, истина, неколицина прихватили, али није од никога јаче аргументисано, напротив било је изложено честим нападима. Нарочито, при примени на најпознатије пиритно рудиште у Рамелсбергу код Гослара, показало се ово мишљење, као што ћемо доцније видети, сасвим неосновано.

Кад би пиритни склади били пукотинска испуњавања, морали би показивати филоноску структуру, што није случај. Њихова често одлична слојевита структура није никада симетрична, као што је то често случај код рудних жица; примарне друзе, кокакрдна издвајања и праве жичне бречије сасвим изостају. Исто тако, никад није посматрано на типским рудиштима, да су поред рудних маса образоване салбанде. Истина, и рудне жице показују доста често импрегнације у суседним стенама; али оне немају толики размер као код пиритних склади, који су редовно праћени јасно слојевитим и често врло моћним фалбандама; шта више ови склади могу се налазити у потпуно непромењеним пиритносним стенама.

Главна разлика између пиритских жица и пиритских склади лежи у томе, што се склади појављују као рудовите фације шкриљаца које се од осталих стена одликују само грубо кристаластом структуром. Стога се силикати и др. минерали у пиритним склади не могу сматрати као нови минерали, као што је то случај у растрошеним стенама или дуж рудних жица, где се минерали издвајају из металних раствора. Па и кад би поставили, да су ове растрошене зоне после рудовитих импрегнација понова прекристалисане у метаморфне шкриљце, као што је то случај код неких шведских рудишта (Skjölär), поменути минерали не представљају нам нове творевине. Јер дуж рудних жица околна стена, услед исплакивања и додавања нових минералних материја, губи своје нормалне особине; али у пиритним склади и њиховом суседству нормална стена постаје само рудовита.

Из разних примера изведен је закључак, да је сулфидна садржина пиритних склади у метаморфним шкриљцима морала бити присутна при кристализацији самих шкриљаца. Јер, најмање је



дан део руда, на име пирит и сфалерит, већином и пирхотин, а и галенит, ступали су са силикатима у минералне комбинације, и то као старији или истовремени састојци. Ако је магнетит заступљен, онда је обично најстарији представник рудних минерала; пиритни сулфиди налазе се понекад добро кристалисани у иначе исто временим бисиликатима. Халкопирит се јавља увек само као најмлађи састојак, увек је млађи бар од последњих минерала. Изгледа, као да се халкопирит утиснуо у наирслине у лискуну или хорнбленди. Ако би из тога хтели да изводимо закључак, да је руда тек доцније доспела путем импрегнација и независно од кристализације саме стене, то у исто време треба поставити, да су старији сулфиди и халкопирит генетски независни један од другог. Ова интересна појава наводи на поставку, да вероватно нестална количина сумпора, гвожђа и бакра остаје готово до краја несједињена за све време различних фаза кроз које пролази развиће кристалних шкриљаца, а које су истина мање потпуне од фаза при очвршћивању еруптивних стена. Поменути елементи заостају неиздвојени и после раскидања и разлиставања раније издвојених минерала на пр. (биотит) под дејством притиска. Из материјала, који још није очврснуо издвајају се халкопирит и може бити пирхотин као млађе минералне формације. Цела појава је аналога издвајању пирита у никловитим габро-стенама и рудиптима: Берсбо, Фалун и Боденмајс, која су постала вероватно из остатка магме. Поставка, да су сулфиди продрли у већ очврсле стене, било да су њени састојци однесени било делимице или сасвим ресорбовани, — мора се одбацити као неоснована. Она је могла потећи само из каквог површног проматрања микроскопске плочице. Исто тако, није оправдана поставка да нам метаморфни пиритни склади представљају искомадане и рудама импрегнисане стене. У таквом случају, мо-

рале би стене бити прожете многобројним макроскопским и микроскопским напрелинама, и у овима морала би се бар местимице приметити слојевита или друзаста структура; однос у погледу старости међу појединим сулфидима био би у сваком поједином случају тако различит, као и на рудним жицама.

Из досадашњег разматрања изилази, да најбоље познати пиритни склади метаморфних шкриљаца не могу бити епигенетска рудишта; њихова тесна веза за суседну стену сведочи нам да су она постала истовремено с овим стенама. Поставка, да су та рудишта еруптивна, „магматска излучавања“ тако је мало оправдана, да се она не мора детаљно ни процењивати; она је ретко исказивана и готово никако није ни разложима утврђивана. Пиритни склади метаморфних шкриљаца изгледа да су заједно с њиховом суседном стеном и рудним каменом били изложени метаморфизму. Утицај метаморфизма огледа се у механичким променама (притисак, набирање и. т. д.) и у променама минералшког састава (постанак магнетита, пирхотина и силиката, прелаз у јачу кристализацију). Притом може се поставити и удаљавање материја, које су се прве издвојиле као минерали (халкопирит или кварц). Такве појаве, које могу довести до нагомилавања халкопирита по цукотинама, указују више на образовање кристалистих шкриљаца, него на секундарне рудовите импрегнације.

Појава хорнблендских и хлоритних шкриљаца у друштву са метаморфним пиритним складовима указује, да њихов постанак стоји у вези с вулканским материјалом. О томе ће бити доцније говора.

(4.) *„Пиритски склади у палеозојским аргилошистима.“*

• Ма да се и у аргилошистима види промена првобитне пелитске особине кластичног материјала, која је пре свега допринела стварању нај-

тананијег серицита, хлорита и других [млађих минерала и очигледно изазвала груписање материјала у овим стенама, а вероватно, бар делимице, и груписање њихових металних састојака, ипак треба ове стене из оправданих разлога одвајати од правих, кристалстих шкриљаца. Разликовање шкриљастих стена по овим групама није увек лако, и одредба њихова подлежи често самосталном схватању, што се односи и на пиритна рудишта, која се у овим шкриљцима налазе. Према томе још је под питањем да ли се на пр. рудишта у Шмелницу или Агорду могу такође уврстити међу пиритне складице у палеозојским аргилошистима. На сваки начин разликују се последња рудишта од раније описаних пиритних складица, што су мање били изложени метаморфози и што је с тога у њима првобитна структура јасније очувана. Палеозојски пиритни складици не садрже у знатној количини ново образоване силикате и исти нису у тако крупним кристалима. Оолитна структура, остаци организама, примарне конкреције дају се местимице у њима запазити; њихова слојевита структура кашто је тако очигледна, да она служи као полазна тачка при тумачењу генезе старијих пиритних складица.

Сразмерно најпознатије пиритно рудиште је пиритна појава код Рамелсберга близу Гослара на северној страни Харца.“

(5) *„Опште примедбе о постанку пиритних складица“.*

„Раније наведени закључци о пиритним рудиштима у метаморфним шкриљцима дају се већим делом применити и за спољни изглед и геолошке прилике аналогних пиритних складица, који се у аргилошистима појављују. Обе врсте разликују се материјално у томе, што у старијим рудиштима јако распрострањен пирхотин нема у аргилошистним пиритним складицима никаквог зна-

чаја, исто тако су у мањој мери заступљени нови кристаласти силикатни минерали. Барит је јако заступљен у Рамелсбергу и код Мегена, али изгледа да није заступљен као рудни камен у шпанским и португалским пиритима. Трагови оолитне структуре налазе се такође у оба пиритна рудишта у средњем Девону северне Немачке; појава пиритских куглица обложених баритским корама у рамелсбершким рудама указује на присуство микроскопских организама при таложењу пиритских маса, јер се њихова велика правилност друкче не може објаснити, а и стога што се фораминиферске кречне љуштуре, испуњене пиритом, фактично налазе у суседним аргилошистима. Дали су ти организми имали пасивног или баш и активног учешћа при издвајању руде, на то се питање још не може одговорити.“ (Сад је *Bode* несумњиво утврдио појаву петрефаката у рамелсбершким рудама. Реф.).

Односно *порекла* метала у пиритним складовима треба имати на уму, да је гвожђе најважнији метал у њима. Слојевити талози оксидних гвоздених руда познати су у великом броју у формацијама најразличније старости. Гвожђе је можда већином долазило у море са суседних континената било као шљам било у раствореном стању; могућно је да је гвожђе избијало и из подморских извора. Колико се много гвожђа на тај начин може добити, срачунао је *Бишоф*. По томе рачуну на пр. гвоздени кисељак код Бургброла у Ајфелу даје за годину дана 2628 фуната гвозденог окси-хидрата. У околини поменутог извора за 1000 год. могао би се депоновати један склад тога оксида од 6 кв. км. површине и 1. стопе дебљине. Односно *порекла* сумпора, који је потребан за образовање често пиритних складава, могу се поставити два извора: сумпор се добија, без учешћа вулканских процеса, услед распадања организама, као  $H_2S$  или је доспео у море као произ-

вод фумарола. Примери за први начин познати су. Тако је *Форххамер* указао на особину извесних барских биљака, нарочито *Fucus vesiculosus* да узимају из мора сумпорну киселину (до 85.0% суве тежине) везану за калијум, натријум и калцијум. Због потребног кисеоника при трулежу ових биљака сулфати се редуцирају у сулфиде, а из ових се, због истовремено образоване угљене киселине, сумпор удаљује као  $H_2S$ . Развијање овог гаса тако је интензивно, да сребрни предмети по сеоским кућама дуж морске обале код Копенхагена добијају тамну боју. Из гвоздених раствора, који прожимају гомиле фукуса у стању распадања, таложи се пирит и гради, на пр. на обалама Борнхолна и Селанда, коре по стеновитим валутцима. »Код Кронбурга, у близини Хелзингера баца се на обалу морску, новембра и децембра месеца, годишње по 3000 натоварених кола морским травама; ако се на свака кола рачуна по 500 фуната исушених биљака, добијамо 15 милијона фуната, од којих 3% долази на сумпорну киселину, т. ј. 450000 фуната, и 332000 фуната пирита; и кад узмемо на ум да свака кубна стопа алаунских шкриљаца садржи просечно 2% пирита, то би годишње бачена количина морских трава код Кронбурга била довољна да 111000 кубних стопа алаунских шкриљаца снабде са потребним пиритом“ (*Форххамер*).

На тај начин могле су постати велике количине пирита, које се налазе у подини лотриншких минета или у вези соолитским гвозденим рудама у Енглеској.

Образовање знатне количине пирита врши се данас у касписком басену и у Црном Мору. Тако по *К. Шмитцу* у Тинецком језеру образује се много натријум-сулфата узајамним дејством хлорида на магнезијум-сулфат. Образовани натријум-сулфат прелази у сулфид због присуства алга у стању

распадања. Из истог разлога таложи се пирит као црни шљам. Тако се пирит издваја у великим количинама по дну Црнога Мора. У доњим партијама овог мора спречена је циркулација воде; она се више не освежава и стога је сиротна у кисеонику. Напротив, та је вода богата сумпор-водоником, који се већ из дубине од 140 м. приметно осећа, а у дубини од 180 м. сваки анимални живот је немогућан. На дну мора, дакле, нагомилавају се биљни и животињски остаци, и то неоксидисани нити су пак послужили као храна другим организмима. У дубини од 365 м. садржи вода Црног Мора 215, у дубини од 900 м. 570 куб. см. а на дубини од 2200 м. 655 куб. см.  $H_2S$  у 100 литара. Гас и овде на сваки начин постаје услед редукционог дејства изумрлих органских остатака на сулфате у морској води; сумпор-водоник таложи пак гвожђе као пирит из његовог раствора у води или из гвожђевитог шљама. —

Исто тако, интересна је и појава битумије у пиритним аргилошистима и у самим пиритима (код Мегена налази се и у бариту), ма да је она овде мање заступљена него у бакарним шкриљцима. Узима се да су бакарне руде у шкриљцима издвојене редукционим дејством битумије на металне сулфате. Она је у некадашњем шљама, који је сада у шкриљасте стене очврснуо, имала исту улогу као и органски остаци на дну Црног Мора, који су све соли без разлике претварали у сулфиде. Нарочита природа металних соли, из којих су сталожени метални сулфиди остаје необјашњена. Овде можемо споменути, да се поред неких пиритних складишта у аргилошистима појављују и т. зв. графитски шкриљци“ међу које долазе и зоне пукотина, испуњених графитом у знатној мери.

Из досадашњег јасно је, да се постанак чисто пиритских складишта може објаснити појавама, које се и данас врше. Али је тешко објаснити питање

о пореклу бакра, цинка и олова, од којих је нарочито први елемент јако распрострањен на пиритним рудиштима. Ови се метали, као и сви други што се појављују у пиритима, налазе у нормалној морској води, из које се они са приметним концентрисавањем издвајају анималним и биљним животом. Злато и сребро познати су још одавна као састојци морске воде. *Ц. А. Минстер* утврдио је њихово присуство у Фјорду Христијанија (са 1.83% сувог остатка), и то нашао је: 20 мгр. сребра и 5 мгр. злата у тони воде (око 1 куб. м.). Шта више он је учинио предлог да се метали електролитичним путем издвајају. Ако би узели, да се злато и сребро, ма којим хемиским реакцијама може издвајати, тада би добили са 1 кв. км. морске површине и 1000 м. дубине 20000 кгр. сребра и 5000 кгр. злата. Велико пространство цинка у морској води и моринским седиментима утврдио је *Диеласеи*. Тако вода Средземног мора садржи најмање 1,6-2 мгр. у 1 куб. м.; многи су доломити и кречњаци цинковити. У свима пробама узетих са дна морског при експедицијама бродова „Travailleur“ и „Talisman“ нађен је бакар и цинк. Међутим врло је мало оправдано извести из тога закључак, да су кашто велике масе халкопирита, сфалерита и галенита у пиритним складовима постале таложењем из нормалне морске воде. Једино остаје, да се и овде постави да металне соли воде порекло са континента, и то из рудишта, која су изложена распадању. Као пример могу се навести пиритни складови у Рио Тинту, који су изложени распадању и растварању и из којих је већ хиљадама година однесена у океан знатна количина бакра и гвожђа; али ово одношење металних соли у море ипак је тако поступно, да се опажају само веома слаби раствори. Само у врло ограниченим или плитким басенима могли би ови раствори бити у већем степену концентрисани. Где ти услови нису испуњени, остаје само поставка, да метали

долазе из дубине земљине. Могућност није искључена, да овакви раствори, који с великом вероватношћу доприносе испуњавању пукотина и стварању рудних жица у дубини земљине коре, избијају и на површину, односно на дно морско. Али је утврђен факат, да вулканским ерупцијама избијају на површину гасовита једињења тешких метала. Доцније, описаћемо терцијарне туфове у Доњој Калифорнији, који нам служе као непобитни доказ о узајамној вези између вулканске магме а и рудовитих појава. Такве везе могу се поставити и за пиритне складице у Рамелсбергу и код Мегена, као и за иберска рудишта, па би њихов постанак био само последица некадашњих подморских ерупција. На тај начин, могао би се објаснити и зашто су пиритни складици везани за палеозојске шкриљце, јер је бар за мезозојске слојеве у Европи познато да се еруптивне стене не појављују у толиким количинама, као што је то случај у средњем Девону у Немачкој и у кулмским слојевима у Шпанији.

У вези са пиритним рудиштима могу се споменути сфалеритни и галенитски складици код Емелберга и Брокенхила; али питање, да ли су та рудишта седиментарног или сингенетског порекла остаје отворено.

! (наставиће се)



## МИНЕРАЛНА ИНДУСТРИЈА У ИТАЛИЈИ<sup>1)</sup>

*La Rivista del Servizio minerario nel 1907*, објављује не само извештај о рударској продукцији, него и о топионичарској и хемиској индустрији ове земље. Ради контроле над овим радовима, постоје поред централне управе и десет обласних управа. Службени годишњи извештај обухвата опширан преглед целокупне ове индустрије и десет извештаја, који се односе на поједине обласне управе, а сви су израђени по истом програму. Из изложених података, најважнији су следећи.

У 1907 години било је у раду 928 рудника, и то: 522 сумпорних 132 оловних, 39 бакарних и 39 гвожђаних рудника. Вредност њихове продукције изнела је: 88 милиона динара, од које суме долази: 30.5 милиона дин. на сумпор, 27,6 милиона дин. на олово и цинк, 9 милиона дин. на гвожђе и 5 милиона дин. на бакар. Радника је било 56.831, а разних махинских мотора 547, који престављају 15093 коњских снага.

У топионицама и осталим радионицама за прераду минерала, било је 47060 радника и мотора: од 81.957 коњских снага.

Вредност продукције била је: 422 милиона динара, од које суме долази на металну продукцију 235 милиона динара.

Хемиска индустрија, на којој раде 10.992 радника, произвела је продукте у вредности од 123 милиона динара; каменоломи и тресетишта 51

1.) Извод из *L'industrie Minérale de l'Italie*, — оштампан у часопису: *Revue universelle des Mines, de la Metallurgie et. c.* Januar 1909. T. XXV. 1 No. Liège.

милион динара са 68.740 радника, а керамичка индустрија и стакларнија 144 милиона динара са 97.204 радника.

Као што се види, ове разне индустрије занимају 283.583 радника, употребљавају 165.000 коњ. снага, од разних мотора, а од којих је хидрауличких са 57.721 коњ. снага, електричних са 24695 коњ. снага, парних са 68.836 коњ. снага и гасних са 14.064 коњ. снага.

*Благодарећи заштити и поштоманању народне индустрије, готово све су извађене руде, изузимајући цинкове, прерађене у земљи.*

Треба нарочито забележити напретке топионичке индустрије, која се јако развила, од како је отежан извоз гвоздених руда са Елбе као и увоз страних продуката.

Држава врши експлоатацију руда на Елби преко закупног друштва, са којим је закључен уговор 1897. год., да годишња продукција не може изнети више од 400.000 т. гвоздене руде, а да плаћа држави 0.50 дин. по тони за руде употребљене у земљи, и 7.50 дин. за 1 тону извезене руде. На тај начин подигнуто је много високих пећи, што је изазвало повећање годишње продукције гвоздених руда са 200.000 тона, преко горе предвиђене суме. Угаљ се доноси из Енглеске, а за израду кокса, неке топионице подигле су фуруне за то.

За претапање и прераду гвожђа, подигнуто је много пећи, а за израду челика има 42 Сименс-Мартинових пећи и 2 конвертора система »Роберт«. Све то није у стању да подмири потрошњу гвожђа и челика у земљи, јер се још доста са стране увози.

Подигнуте су велике фабрике за израду челика (има их три), а предузета су и проширења код тих фабрика, што ће са заштитном царином, знатно допринети развоју ове индустрије.

Из рудника је извађено угља врло мало, и то поглавито лигнита, само 453.000 тона; а увезло се у истој години: 8,300.000 тона угља и кокса.

Сумпор што се вади у Сицилији, — износи 94% у продукцији Италије. Услед ново — пронађених великих лежишта сумпора у Лујизијани, изложен је великој кризи, што је узрок слабијој продаји и гомилању истог у стовариштима. Тако је продукција његова изнела 1905 године 3,521.000 тона, а у 1907 год. само 2,591.000 тона. Радничке наднице спале су на 2.13 дин. или 519 дин. годишње, што одговара само 243 радних дана у години. Из горње извађене количине добило се 399.000 тона сировог истопљеног сумпора, од које је количине експедовано само: 343.000 тона. У 1907. години, било је несрећних случајева у овим рудницама: 4,3 на 1000 радника рудара.

У *Сардинији* се налазе поглавито цинкове и оловне руде. Производња је изнела 138.000 тона цинкових, са 43.4% цинка, и 42.500 тона оловних руда са 56% олова. Цинкове руде већим делом послате су у Белгију, док су оловне руде топљене у великој топионици у Петрусоли код Пизе и у Монтепони у Сардинији.

Сиротне бакарне руде и пирити из Тосканске, Лигурије и Алпа снабдевају топионице за израду бакра, фабрикацију сумпорне киселине и плавог камена.

Из следеће таблице види се, колика је била рударска и топионичка продукција, као и увозна и извозна трговина изражена у тонама.

| Руда                | Продукција |           | Вредност динара по 1 тони | Увоз 1907 t | Извоз 1907 t |
|---------------------|------------|-----------|---------------------------|-------------|--------------|
|                     | 1906 t     | 1907 t    |                           |             |              |
| Гвожђе              | 404.700    | 536,800   | 17.28                     | 22.040      | 26.000       |
| Цинк                | 155.700    | 160.500   | 119.37                    | —           | 142270       |
| Олово               | 41.000     | 43.700    | 196.28                    | 4.340       | 3.200        |
| Бакар               | 147.100    | 167.600   | 30.66                     | 18900       | 300          |
| Манган              | 3.060      | 3.650     | 35.64                     |             |              |
| Злато               | 6.545      | 13.475    | 15.21                     | 1,006       | 18500        |
| Антимон             | 5704       | 7.892     | 58.95                     |             |              |
| Жива                | 80.638     | 76.561    | 21.62                     |             |              |
| Пирит               | 122.364    | 126.925   | 16.77                     | 116.900     | 1.600        |
| Угаљ (лигнит)       | 491.800    | 453.100   | 9.29                      | 8,300.000   | 40.000       |
| Сумпор              | 3,273.900  | 2,787.700 | 10.94                     | —           | 297.380      |
| Морска со           | —          | 454.450   | 99.82                     |             | 99           |
| Камена со           | 19.000     | 31.500    | 16.76                     | 51.600      | 99.200       |
| Со из сланих извора | 18.100     | 19.200    | 26.55                     |             | —            |
| Сиров петролеум     | 7.400      | 8.300     | 199.76                    | --          | —            |
| Асфалт              | 130.200    | 161.100   | 13.66                     | 3.660       | 26.030       |
| Борна киселина.     | 2.560      | 2.305     | 290.00                    | —           | 860          |
| Графит.             | 10.800     | 11.000    | 28.94                     | 270         | 7.470        |

У ову таблицу унети су само они продукти, чија годишња вредност износи више од 100.000 дин.

У следећој табlici, под истим условима изложена је продукција и трговинско кретање најглавнијих металуршких производа у 1907 години.

| Метали        | Продук-<br>ција<br>t | Вредност<br>1. тоне<br>у дин. | Увоз<br>t | Извоз<br>t |
|---------------|----------------------|-------------------------------|-----------|------------|
| Сирово гвож.  | 112.232              | 108                           | 231 042   | 121        |
|               | —                    | —                             | 345.322   | 2.691      |
| Ливено гвож.  | 36.764               | 210                           | 13.882    | 531        |
| Ковано гвож.  | 248.157              | 221                           | 292.435   | 785        |
| Челик         | 346.749              | 240                           |           |            |
| Гвозд. табле  | 24.423               | 426                           | 1.504     | 723        |
| Бакар (линг.) | 4.024                | —                             | 22.071    | 311        |
| Израђен бак.  | 17.424               | —                             | 3.948     | 356        |
| Сирово олово  | 22.948               | 475                           | 9.231     | 1.548      |
| Алуминијум    | 322                  | 3.900                         | 354       | 98         |
| Антимон       | 610                  | 974                           | 163       | 115        |
| Жива          | 434                  | 5.000                         | 11        | 350        |
| Злато крг.    | 58                   | 3.000                         | 4.443     | 802        |
| Сребро „      | 20.502               | 110                           | 21.829    | 18.164     |

1.) Цифре су из 1936 године.

Јован А. Милојковић  
руд. инспектор.

## РУДНИ ТЕРЕН У БОСНИ

срез Фојнички, округ Сарајевски  
од Павла Хартнига руд. инжењера.

(Montan Zeitung од 1. јуна 1897. г. Бр. 11)

Срез фојнички са експозитуром Крешева важио је још у старо време као рудни терен. По старим халдама и јамама види се, да се радило на лимониту код Фојнице, на хематиту код Дусине и на магнетиту код Крешева.

Добијан је антимон у Чемерници и Захору код Фојнице, сребровите, оловне и цинкане руде код Остружнице, североисточно од Фојнице, бакровити тетраедрити (фалерци) на Инацу, код Крешева, живине руде на Погорелици, Хоху и на Зецу. Испирања злата била су на дилувијалним терасама Железничког потока, до његовог ушћа у реку Фојницу, и одатле на ниже до Кисељака. У новије време,  $1\frac{1}{2}$  сата источно од Фојнице нађени су сребровити и златоносни пирити, где је рудник отворен.

Основа околине Фојнице и Баковића састоји се из исконског шкриљца, хуронске шкриљасте формације, на коме се налазе слојеви млађих формација.

Овај шкрилац има правац  $9\text{ h}$  са падом од  $60^\circ$  ка С-И.

У Чемерници пружају се жице антимонита и цинкове бленде кроз азојички шкриљац, у правцу С-З-С, са падом од  $40^\circ$ - $50^\circ$  на И-С-И. Да ли се ове жице продужавају и кроз исконски шкриљац, непознато је.

Друштво „Босна“ опет је отворило ове старе руднике. Трагало се за антимонским жицама, при чему се наилазило на старе прерове, у којима су повађени стубови антимонита.

У паду рудне жице продужавали су се стари прерови, за којима ни сама босанска држава, која је радове друштва »Босна« продужила, још није наишла на *недирнуту* рудну жицу. Стајало се пред алтернативом: спустити једно вертикално окно, да би се њиме наишло на рудну жицу, или рад обуставити, па се најзад на овом другом остало.

Да ли су ту Дубровчани или још старији радили, не да се закључити.

Босанска држава има једно рудно пребиралиште и једну малу пец за антимон-крудум; али кад је руде нестало, и у овим се радионицама више не ради. Историски је доказано, да су у Остружници Дубровчани дуго година на сребровитим оловним рудама радили, као и то, да су ту довлачени немачки рудари ради рационалног рада. Овде је у новије време учињено неколико истраживања од стране једне бечке куће, али се ништа није постигло, пошто се само по старим јамама рило.

Остружничке оловне руде врло су сребровите и мора бити, да се тамо у своје време много радило, јер се тамо наилази на безброј старих јама и халда.

Од особите је важности долина код Баковићи-Дусине, која се пружа од Баковића до Сабиндола, с једне стране и Отигошића, с друге стране — велико корито са једним заливом далеко на север код Читоња-гребена.

На северо-западу према Фојници беше корито и залив затворен једним гребеном који се пружао од Груде преко Козе у Читоњу. У овом удубљењу налазе се млађи слојеви шкриљца азојичке формације на старијим шкриљцима од чести конкордантно, а од чести дискордантно, који су као линастом масом као продуктом распадања фелдспатних азојичких шкриљца покривени. Најзад, појављују се изнад кречњака дилувијум и алувијум у дубљим крајевима и дну долином.

Воде, које су се у овом кориту високо под планину пеле, морале су садржавати сумпор-водоник, који им је долазио од распадања сумпорних соли органских супстанца. И овај гас при солуцији металних соли проузроковао је образовање металних сулфида. Појава помешаних металних сулфида даје повода, да се закључи, да су дотичне разне металне соли у *заједничком* раствору у води биле помешане. А пошто су ископски шкриљци са азоичким били изложени издизању, то су постале пукотине у извесним правцима и то у Читоњи од Ј на С, и попречне пукотине од Истока на Запад, као од Баковића ка Фојници.

У заливу читоњском, у пукотинама ископског шкриљца, као и азоичког над њим, услед распадања угљо-киселог феро оксида, као и хидрата гвожђа, сталожен је сумпор и сулфид бакра помоћу сумпорних једињења, алкалија и земних алкалија, који садрже у себи већу или мању количину злата и сребра.

Пратиоци пирита су: сидерит, доломит, фелдспат и кварц.

Пошто ископски шкриљци од Козиград-Читоња према Фојници сачињаваху брану, то стајаху некадање воде морског басена код Баковић-Дусина прилично високо, и налажаху место за отицање у попречне пукотине, у правцу ка Фојници, под притиском воде океанске, док најзад није настало стање, које се данас ту види.

Исушењем овог морског басена изгледа, да су се исушили и слојеви азоичког шкриљца, и они над њима млађи слојеви, који су били пуни воде; с тога су се нешто улегли, услед чега су постале равни, по којима су слојеви клизили, а пукотине се од чести затварале, а од чести се проширивале.

Воде, које истичу из пиритних жица овог шкриљца, раствараху и сада једнако растварају од чести пирите; засињаваху се раствореним металним



солима; одвађаху их даље и поново их таложише у жичним пукотинама азоичких шкриљаца, где за то беху погодни услови.

Последње жице садрже и друзе, у којима су се образовали лепо кристали пирита и халкопирита.

Вода, која од Читоње на површини отиче, удубила се на граници млађих и старијих слојева и образовала је данашње котлине: Кључ и Репиште. Што се тиче руде, односно пиритног терена, то је доста раван гребен, између Кључа и Репишта најважнији. Он се састоји из азоичких шкриљаца, већином зеленкасте фарбе, у којима су најчешће поређани банци лучења кварца и фелдспата. Ови последњи где се водом ошачу, прешли су у каолин. Правац шкриљца је 22 и 24 h. са падом од 60-70° ка 4 h до 6 h.

Према западној граници са искомским шкриљцем познају се две жице: повлатна и подинска жица, које са шкриљцем исти правац имају, само је њихов пад нешто јачи — и то 70-80° источно падају. Подинска жица је доњим кључким поткопом на 100 метара у правцу 20 h отворена, и састоји се из беле и загасите жичне масе, у којој су пирити упрскани. Како се ова жица према југо-истоку понаша, непознато је, јер она у кључком котлу пада на ниже.

Повлатна жица је са 18 мет. вишим горњим кључким поткопом преко 200 мет. у правцу отворена. До 60 мет. дужине она показује моћност пирита од 20-40 см. Од 60 до 82 м. ова се моћност проширила на 1.3 м., и за тим је истањена и ишчезла. Од 80. метра настаје један повлатни глан, који се према Истоку у повлату увлачи, и за тим се као засебна жица у правцу 23 h до преко 200 мет. са 80 см. до 1.2 м. моћности пиритне протеже. Жична маса је већим делом каолинаста, бела и загасита маса, у којој се упоредо са рудом као пратиоци јављају доломит и делом сидерит.

После стотог метра увлачи се црни шкриљац, који испискује каолин. Доломит остао је и даље као пратилац. Као страни минерал налазимо бурнонит у лепим иглицама.

У доњем, кључком поткопу достигнута је са повлатним попречним ходником (који у 39 м. поткопа од подинске жице у правцу 2 h. беше теран у 27. метру) повлатна жица, која у правцу 22-24 h на 180 мет. беше праћена. Односи беху ка северо-западу, исти као и у горњем кључком поткопу.

Скоро тако исто и ка југо-истоку. При крају чиста пиритна моћност била је 2 метра и спушта се у подину услед спуштања самог терена на Југ.

Од горњег кључког поткопа иде више узвисних галерија и то на одстојању од 30-30 мет. — у висини -- у цељи степенастог преривања -- постата.

Доњи, кључки поткоп је са горњим везан сличним узвисним галеријама.

Азопчки шкриласти гребен, који при улазу кључке котлине у репишну почиње, повлачи се према Читоњи на 7—800 мет. и има ширину од 4—500 мет.

На источној страни репишне котлине јавља се опет исконски шкриљац, који је даље на истоку врло пространим млађим творевинама покривен; у овим пак, а на месту — Репишту, у новије време терано је много испитних поткопа, откуда репишни главни поткоп има више грана. Нађено је овде у каолинастом заогртачу у блоковима марказита, који су пак врло сиротни у злату и сребру.

У Репишту жица још није нађена. Мора се наћи кад се налазе знаци (самице). Свакојако, морало би се препречити ка северо-истоку, да би се наишло на рудну жицу.

Источно од Репишта налазе се у удубљеном Јасем-потоку рудна комађа пирита и халкопирита и изданци рудни, где се појављује руда гвожђа: сидерит, лимонит, — упрскани пиритом и халкопиритом.

Источно се налази рудно комађе лимонита, које од пиритних жица води порекло.

Западно од горњег кључког па до старог кључког поткопа имајош три жице, које се такође од Југа на Север пружају и носе лимонит као продукт распадања пирита.

Све ове жице су на висини од 120—300 м. изнад долинског нивоа — на јужној страни Читоње.

Ова појава пирита је тек у почетку 90. год. откривена. Доказано је, да у њима има доста не само *S*, но и *Ag* и *Au*. Овај рудни терен је пронао проналазач за 30.000 фл. — мађарском рудотопион. акцион. друштву 1895. год. и ово живо предузе рад, тако, да је концем те године 20 вагона пирита у Шемниц послало, да се тамо у већој маси констатује тачна садржина *Ag* и *Au*.

Са енергичном радњом у пркос недаћама од стране мађар. владе, радило се даље.

Пирити се фино похују и амалгамишу.

— Надати се треба предусретљивости босанске владе, да овако предузимљива друштва предузму много објеката у Босни, што би служило за срећу саме земље.

*Испирање злата у железничком котлу наниже до Фојнице и Кисељака.*

Ова испирања вршили су свакојако још Рагузанци из римског времена — робовима или врло јевтином радном снагом.

Злато се налази у дилувијалним терасама на страни железничког потока од Баковића до Фојнице, и одатле наниже до Кисељака, на обали реке Фојнице у песку и облику љуспица и зрнаца.

Тамошње велике камене гомиле доказују да се тежило што ситнији прах добити, да се из њега злато испере.

Пре неколико година је босанска руд. управа наместила једног стручног човека, који је у Калифорнији стекао практична знања, да учини пробе на овом испирању, али резултати су показали, да се ова радња не би рентирила, па се с тога с тим и престало.

Гвоздене руде налазе се: у околини Фојнице као лимонит (везан за кристалиничан кречњак) у исконском шкриљцу — моћан. За тим источно од Читоње на руднику. Овде можда као гвоздени шешир од пирита.

Од Баковице ка југу, преко Дусине, непрестано се пење терен. У околини Дусине и Зворни града настају шкриљци, кречњак и конгломерат алпске карбониферске формације, чији слојеви имају јужни и ј- источни пад у шкриљцу и делом за кречњак везана налазе се велика лежишта гвоздене руде, која је до скоро топљена, и из ње добивало изврсно сирово гвожђе, које су на лицу места сами Бошњаци у примитивним ковницама (радионицама) израђивали у врло добро округло и пљоште гвожђе. Сада се тамо ништа не ради и и све је запуштено.

*Магнетно гвожђе* налази се у Крешеву у кречњаку, који свакојачко Тријасу припада, јер се на ушћу Инаца налазе црвени пешчари. Рудници су као и топионице одавно остављени.

Северо-западно од Фојнице на Штиту планини налазе се мајдани и многе халде, где се налазе лимонити. Један је мајдан био код Кожице у потоку. Северно и с-источно од Читоње и Глашине планине налази се у свакој јами лимонит, који показује изданак златоносних пирита, а који је најбогатији у Читоњи.

*Бакарне руде* налазе се у фојничком срезу на више места.

На Зецу планини и јужно одатле, за тим код Вранке, близу Крешева, јављају се у кречњаку, сличном доломиту тиролском, фалерци, који су сем бакра и сребра доста богати живом, а даље према Горњем Вакуфу, поред поменутога и златом. На овом месту са фалерцима јављају се и пирити, који су прилично богати златом, и ту би требало истраживања вршити.

Упоредо са овим бакарним рудама јављају се у Погорелици и Зецу живине руде у жућкастом доломитисаном кречњаку већим делом упрскане.

Све ове тачке леже у планини тешко приступној.

У које су време ови рудар. радови терани, не зна се тачно, али свакојакo су у разним временима и то искључиво на живи, но без значајних резултата.

1881. г. отпочело је друштво „Босна“ испитне радове у Погорелици, који су трајали до 1883. год., али пошто су без икаквих резултата били, обустављени су.

Почетком 90. год. отпочела је босанска рударска управа на Зецу, у висини од преко 2000 мет. испитивања. Тада се образовало друштво на куксове под именом „Босанска Идрија“, у коме је имала удела и бос. руд. управа и неколико трговаца из Крешева.

Добијало се нешто цинабарита, али је све по тешком путу ношено у топионицу у Чемерницу.

Од пре неколико година и овај је рад обустављен, јер је био без успеха.

*Арсенове руде као реалгар и аурипигменти* вадило је североисточно од Крешева 1881-1882 друштво „Босна“, али и овај рад престаде, јер је рудна жица престала.

Као што се види, у срезу Фојничком јављају се, поред манганове и хромне скоро све могуће руде, тако да се он са правом може назвати *рудни штерн*.

Пет. А. Илић.

## О ГВОЗДЕНИМ РУДНИЦИМА

У Шведској Лапонији 1)

*Техничко — економска студија*

У француском стручном листу „*Annales des mines*“ а у свескама 9 и 10 за прошлу годину, оштампан је чланак под горњим написом, који заслужује најозбиљнију пажњу, с обзиром на проучавање истакнутог питања општег значаја: *О количини и квалитету гвоздених руда у садашњости и будућности*; — које се данас расправља у свима оним индустриским државама, где је развијена индустрија гвожђа. Најбогатија је земља са гвозденим рудама Шведска, па је сасвим природно, што су заинтересовани стручњаци почели проучавање овог питања са њеним гвозденим рудистима. Од свију досада објављених стручних извештаја, на прво место долази овај извештај, који је обрађен чисто као техничка и економска студија по овом питању.

На реду је да изложимо у кратко и разлоге, које је писац навео у предговору ове расправе, — због чега је проучавао шведска гвоздена рудиста?

Услед велике продукције гвоздених руда у француском Лорену, која ће за дужи број година знатно надмашити потрошњу домаћих топионица гвожђа, што опет изазива јачи увоз кокса са стране и повећавање цене израђеним продуктима (гвожђу и челику) у земљи, — принуђени су заинтересовани, да размисљају о извозу гвоздених руда, како

1) *Annales des mines* Књига XIV св. 9 и 10 од 1908. *Ses gisements de minerai de fer de la Laponie Suédoise, Etude Cechniduc et e-conomdgue*. Par M. P. Nigou Ingénieur au cosp des Mines. Извод из истог чланка.

би се на тај начин, што боље реализовао овај посао код француских рудника гвожђа, и тиме бар умањила разлика у издацима за увезени кокс код топионица гвожђа.

Ради тога, треба пре свега знати: вредност и услове експлоатације конкурентних руда, а како се ово односи на фосфорне гвоздене руде, то треба онда водити рачуна о великим рудиштима у Шведској Лапонији, која су у последњим годинама постигла велики напредак.

Но, осим горњег интересовања, писац наводи и ове разлоге. Познато је да је Шведска јако националистичка и да се у њој врло нерадо гледа, како странци теже да узму у своје руке експлоатацију природних блага. Због тога, Швеци теже да резервишу за њихове држављане искоришћавање овог блага, и у тој цељи, шведска је влада предузела мере на тај начин, што је у 1907 и 1908 години узела удела у експлоатацији Лапонских рудника, било тиме што је закључила специјалне уговоре са друштвима највећих рудника: у Кирунавари и Желивари, или што је откупила од приватних а по добру цену оне руднике, који још нису експлоатисани а имају сада мању вредност од горњих.

Овај нагао прекрет у рударској привредној политици Шведске изазвао је читаву буру у Немачкој, као једној од најјачих потрошача гвоздених руда из Лапоније, јер је тиме учињен тежак удар њеној индустрији гвожђа, која има да благодари поред других услова, још и једино јефтиним ценама и подвозу тих руда. из Лапоније.

С обзиром на напред изложене тежње француских рударских предузећа, њихов је министар јавних послова одредио писца горњег чланка, да у 1908 години на лицу места проучи следећа два питања:

1.) Под којим се условима врши експлоатација лапонских рудишта; како се врши транспорт руда до обале и утоваривање у пристаништа, и начин: како се јављају исте руде на извозним пијацама; и

2.) да се проуче закључени уговори, између државе, која експлоатише гвоздена рудишта у Лапонији и концесионираних рударских друштава од 1907 и 1908 године како у њиховој суштини, тако и у односу извоза.

Из поднетог извештаја, доносимо у овом реферату оне податке, који ће нам послужити као одговор на постављена питања.

### Први део.

*Рудишта гвожђа, која се експлоатишу у Желнавари, Кирунавари и Туолувару.*

*Шведска продукција гвоздених руда.*

Шведска је била одавно чувена са својим гвожђем и челиком, благодарећи њеним чистим рудама са траговима фосфора, из јужних крајева Шведске. Фосфорне гвоздене руде, биле су сасвим напуштене, само да се не би квариио добар глас шведском гвожђу и челику.

Благодарећи Томасовом процесу, фосфорне гвоздене руде добијале су од 1888 године све већу вредност, док су чистије ов. руде почеле нагло исту губити. Услед тога су Лапонска рудишта изашла на глас, међу којима су се истакла са својом продукцијом она у горњем наслову, а од 1904, највише Кирунавари. Тако се види из изложеног статистичког прегледа, да је ова продукција, почела нагло да расте од 1891 године, кад је отпочето са озбиљнијом експлоатацијом у Лапонији.

Тако је била годишња продукција просечно:

|                        |              |
|------------------------|--------------|
| Године 1833—1840 . . . | 235.000 тона |
| „ 1891—1795 . . .      | 1,519.325 „  |
| „ 1896—1900 . . .      | 2,294.760 „  |



|        |      |       |           |      |
|--------|------|-------|-----------|------|
| Године | 1901 | . . . | 2,795,160 | тона |
| "      | 1902 | . . . | 2,896.616 | "    |
| "      | 1903 | . . . | 3,677.841 | "    |
| "      | 1904 | . . . | 4,084.647 | "    |
| "      | 1905 | . . . | 4,365.967 | "    |
| "      | 1906 | . . . | 4,502.597 | "    |
| "      | 1907 | . . . | 4,480.070 | "    |

Од ове количине долази само на Лапонске руднике:

|              |           |      |                                    |                 |
|--------------|-----------|------|------------------------------------|-----------------|
| у 1905 . . . | 2,514.301 | тона | или 57 <sup>0</sup> / <sub>5</sub> | од цел. продук. |
| " 1906 . . . | 2,673.060 | "    | " 59 <sup>4</sup> / <sub>4</sub> " | "               |
| " 1907 . . . | 2,647.210 | "    | " 59 <sup>1</sup> / <sub>1</sub> " | "               |

Ако се горњим сумама дода продукција из рудника Гренгесберга из јужне Шведске, где се експлоатишу исте руде, онда ћемо добити укупну продукцију Томасових руда у Шведској:

|              |           |      |           |
|--------------|-----------|------|-----------|
| у 1905 . . . | 3,309.491 | тона | или 75.8% |
| " 1906 . . . | 3,568.031 | "    | " 76.2"   |
| " 1907 . . . | 3,410.493 | "    | " 61.1"   |

Гвоздена рудишта, која не садрже фосфора, снабдевају готово једино домаће топioniце гвожђа. Што се тиче осталих Шведских рудишта, мање познатих, за сада у експлоатацији, којих има више од 200, и чија је годишња продукција доста мала, њихове руде се троше искључиво у Шведској.—

Просечна годишња продукција гвожђа била је у овој земљи:

|                       |         |      |
|-----------------------|---------|------|
| Године 1905 . . . . . | 539.437 | тона |
| " 1906 . . . . .      | 604.739 | "    |
| " 1907 . . . . .      | 615.778 | "    |

Према горњим цифрама, од продукције руда, утроши се годишње на домаћу употребу 20%. Остаток се извози поглавито у Немачку, а мање у Аустрију, Белгију и Француску.

Следећа таблица показује, како се кретао извоз гвоздених руда, за неколико година,

|                       |              |
|-----------------------|--------------|
| Године 1892 . . . . . | 320.074 тона |
| ” 1896 . . . . .      | 1,150.695 ”  |
| ” 1900 : . . . . .    | 1,619.902 ”  |
| ” 1903 . . . . .      | 2,827.428 ”  |
| ” 1904 . . . . .      | 3,065.522 ”  |
| ” 1905 . . . . .      | 3,316.626 ”  |
| ” 1906 . . . . .      | 3,661.218 ”  |
| ” 1907 . . . . .      | 3,521.717 ”  |

Највећи шведски рудници, како онај у Гренгесбергу тако и Лапонски рудници, извезли су и то:

|             | 1905             | 1906             | 1907             |
|-------------|------------------|------------------|------------------|
|             | т.               | т.               | т.               |
| Гренгесберг | 602.900          | 659.000          | 667.000          |
| Желивара    | 881.000          | 1,014.000        | 939.000          |
| Кирунавара  | <u>1,462.000</u> | <u>1,605.000</u> | <u>1,332.000</u> |

Транспортно Друштво од Гренгесберга до Окселесунда, које је имало највећи број акција и у овом предузећу (Trafikaktiebolager Grängesberg Oxelösund), на тај начин имало је све у својим рукама, што је дало повода држави, да у 1907 закључи уговор с њиме, кад је то учињено и са друштвима у Желивари и Кирунавари. У овом уговору, један члан ограничава годишњи извоз руда из Гренгесберга на 650.000 тона, за време од 1908—1917 године, а затим по 450.000 тона. Из тога се види, да ће овај рудник после неколико година имати све мању продукцију, док ће за то време продукција у остала два поменута рудника знатно да порасте. Према томе писац сматра, да треба проучити само оне руднике, који ће у извозу играти важну улогу, а то су Лапонски рудници: Желивара, Кирунавара и Туолувара једини који се најјаче експлоатишу.

## II.

### *Рудниште у Желивари*

Ово рудниште лежи преко поларног круга под 67° 11 северне ширине и 18° 25 источне дужине, у

басену реке Lina elf, која утиче у Kalix elf, велику реку, а ова утиче у Ботниски залив. Предео је доста нераван, а изглед му је следећи: закржљале брезове шуме које се пењу од долина уз бреговите стране до мале висине; на неким местима налазе се језера и баре често са тресетом; климат је суров, у зиму ладноћа, а лети доста топло; вечитим ноћима у децембру и јануару одговарају у лето дугачки дани без ноћи.

Желивара је удаљена 204 км. од Лулеа, пристаништа у Ботнинском заливу, које је 6 месеци преко године залеђено, — и 268 км. од Нарвика норвешког пристаништа, које је увек приступачно; од Штокхолма је 1313 км. а од Малмеа 1762 км. Од Желиваре до рудишта има 6—8 км.

*Историјски преглед.* — У истом се излаже, да је још 1704 године било помена о рудницима, гвожђа у Желивари, и да је код истих при крају XVIII века, отпочет јачи рад. После многих промена, 1855 године исти рудници пређу у руке акционарског друштва, које ипак није могло да постигне велики успех, све док 1888 године, процес Томасов, није дао садањи значај овом рудишту. Затим је настао, тако рећи, прави грабеж концесија, од стране великих индустријских предузећа топионица гвожђа из Енглеске, Немачке, Француске, Аустрије и Белгије, да би себи осигурали гвоздена рудишта за дужи број година, док према уговору са државом 1907, иста нису прешла 1-ја нуара 1908 године у руке рударском друштву Кирунавара.

*Продукција.* — Друштва Желивара и Феја, која експлоатишу ове руднике, продуковале су руде према статистичким подацима:

| Године         | Свега<br>тона |
|----------------|---------------|
| 1900 . . . . . | 953.578       |
| 1901 . . . . . | 1,076.106     |

|                |           |
|----------------|-----------|
| Године         |           |
| 1005 . . . . . | 1,081.245 |
| 1906 . . . . . | 1,104.800 |
| 1907 . . . . . | 1,144.304 |

Од 1887 до 1908 производња руде износи свега: 13,533.383 тона.

*Природа рудишта.* — Терен је састављен из гнајса, којег на неколико места прорива гранулит, а у коме се појављују неправилна сочива од магнетита, а ређе од хематита. Трагови гласијалног доба виде се овде, као и у целој Лапонској и Шведској, што се јасно познаје, на многим откривеним местима где су до сада истраживане руде, а у дубини 3—4 метра испод површине.

Минерална сочива, која су многобројна, угњездена су у гнајсовом масиву, са нагибом обично к југу, просечно 50—60° — изузимајући места, где је поремећај наступио услед динамичких узрока — а пружају се у два велика правца, од којих је најважнији онај што лежи најсеверније, чији је генерални правац Исток-Запад са скретањем на Југ, где је поремећај много мањи. Сочива се не појављују у истом хоризонту гнајса, већ шта више као да има више таквих живота, и да сочиво, често једно над другим леже. Најглавнија места где се врши експлоатација, леже у источној партији, а у северној има такође неколико важнијих рудника, док су у јужној иста малобројна. Ова сочива не треба сматрати да су једино састављена из чисте руде, већ су као таква, састављена из читаве серије сочива, мање или више везана и ограничена, са интеккалацијама гнајса и често просечена са жицама гранита или пегматита, које пролазе кроз цело рудиште и околни гнајс. Њихове димензије нису никад знатне, јер им ширина ретко прелази 100 метара, а често се креће око 30 метара, и њихов највећи пресек у хоризонталној

равни износи 25.000 квадратних метара.

*Топографски положај.* С гледишта топографског, ово је рудиште врло угодно за експлоатацију, јер се налази на двама врло стрмим падинама брежуљака. Са обеју страна развијени су радови, који су у вези са стрмим равнинама и окнима за спуштање руде, до места за утоваривање у вагоне, код станице Малмбергет (Гвоздено брдо).

*Експлоатација.* — Код свију сочива, — изузимајући она на југу, — експлоатација се врши са површине. Овај начин рада згодан је с тога, што сочива имају готово вертикалан нагиб. Руда се вади степенастим зарезима, који имају по 8, 12 до 20 метара висине. Руда и копица транспортује се попречним галеријама, које су просечене кроз стеновиту масу и стоје у вези са механичким точилима. Ове галерије леже једна над другом у вертикалном остојању 15 до 40 метара.

Ова метода рада, може економски да се врши у свима рудиштима северо-источне групе, ако при томе нема много материјала да се открива, и ако су ова доста удаљења од стације у Малмбергету. Важно је да се зна следећи однос. У продукцији 1905 године: извађено је свега 733.539 тона руде, а руде са рудним каменом: 1,521.086 тона; из чега излази, да је свега добивено процентуално 48,2 t руде. Ако се овај проценат сравни са оним почев од 1894 године, који износи 58,3 t руде, онда излази ово: *да експлоатација са површинским радом постаје мање корисна, уколико се њи шоме дубина повећава.* Ово се тврђење види и из ове таблице:

|           |                |            |           |            |                  |
|-----------|----------------|------------|-----------|------------|------------------|
| 1894 год. | свега израђено | 374.167 t; | руде      | 318.524 t; | 85.4%            |
| 1898      | "              | "          | 1,115.560 | " "        | 644.335 " 57.7 " |
| 1903      | "              | "          | 1,566.769 | " "        | 736.453 " 47.0 " |
| 1905      | "              | "          | 1,523.428 | " "        | 735.798 " 48.3 " |

У јужној групи ових рудишта, врши се експлоатација подземним радовима, којима ће се у

току времена придружити и рудишта из осталих група, а из разлога напред наведених. Јужна рудишта експлоатисана су пре осталих с тога, што леже ближе главној извозној штацији и што су поглавито лиферовала хематит, која се руда лакше редукује и не садржи фосфора.

Продукција је била у:

1905 години, 229.475 тона руде, а свега је извађено руде и рудног камена 217.538 тона, што износи 73.5%.

Укупна продукција ових рудника, које експлоатише Желиварско Друштво, била је:

|      | рудов. масе    | руде         |       |  |
|------|----------------|--------------|-------|--|
| 1906 | 1,563 594 тона | 894.747 тона | 57.2% |  |
| 1907 | 1,563.702 „    | 929.421 „    | 59.4% |  |

Ови исти подаци, код рудника где се врши експлоатација са површине били су:

|         | рудов. масе  | руде         |        |  |
|---------|--------------|--------------|--------|--|
| 1906 г. | 292.106 тона | 210.053 тона | 71.9%  |  |
| 1906 „  | 314.582 „    | 211.883 „    | 67.3 „ |  |

*Вађење руде.* — Велика распрострањеност радова у Желивари, који заузимају простор у једном четвороуглу од 6 километара дужине и 2 ширине, није дозвољавала да се у почетку уведе у свима местима рада машинско бушење, као што је то урађено у Кирунавари. Сад се и овде подижу електричне централе за транспорт и претоваривање руда. Исто тако подиже се парна штација, за механичко бушење и транспорт (код друштва Феја у Коскулскуле.) Код јужних рудишта Желиварског Друштва, врши се вађење руде механички само код групе рудника названи: Фредерика, а код осталих, ручним радом. Избушене рупе обично су вертикалне и дубоке 2.5 — 3.5 метара, а пуне се динамитом, просечно до 2. килограма. Одваљени велики блокови, разбијају се мањим лангумима, а рупе се буше ручним радом.

Према напред изложеним подацима о добијању руде и на основу израчунатих података о вађењу руде излази, да треба рачунати на једног радника и на дан, продукцију од 3175 килограма руде.

*Транспорти.* Код рудника где се врши експлоатација са површине, а на великом пространству, питање о транспорту руде до жељезничке станице, од врло велике је важности. У Желивари, извађена руда спушта се тоцилом до нормалног колосека, а у јужним рудиштима врши се то са окном и попречном галеријом, а код неких површинских радова, положеним колосецима. Пренос руде од места вађења до точила, врши се за краћа одстојања ручним радом или коњима, а за дужа одстојања бескрајним ланцем или електричним локомотивама. Трошкови код појединих начина вуче, следећи су:

1.) *Код точила.* — Код рудника Јозефина, точило је дугачко 682 м, са нагибом 1:8,5 што одговара разлици у нивоу од 80 м. Брзина спуштања вагонета 4,5 м. на секунду, а за горњу дужину треба 2 минута за силазак. Челично уже има пречник од 29 м. м. У 1905 години издаци за ово точило изнели су свега: 9801.60 дин., а на истом је пренето: 19325.9 тона, што износи на тону и километар 7.4 пара,

2.) *Код бескрајног ланца.* — На дужину од 200 м; извлаче се вагонети помоћу овог ланца до точила; на што служи електрични мотор од 10 коњ. снага. Вагонети прелазе пут у минути 40 метара, а за 8 часова рада, превуче се 1000 до 1200 тона. У месецу новембру 1906, били су трошкови 440. дин. за превучених 12857 тона, или на тону и километар 17,10 пара.

3.) *Код електричне вуче.* — Ова се вуча врши са локомотивама од 12 коњ. снага, систем Сименс и Халске, од 500 волти. У новембру 1906, превучено је са рудишта Хермелин и Скане до же-

лезничке станице по дужини 622 и 865 метара, 6345,7 и 12992 тона, што према изложеним трошковима на једну тону и километар чини издатак: 21,68 и 11,91 пара.

*Раднички односи.* — Свега је било радника у Желивари, код оба друштва око 1550. Организација рада и плате сличне су онима код рудника у Кирунавари, што ће бити напоменуто код овог рудника. Како површина земљишта припада држави, то до 1907, због вођења спора између државе и друштва, иста нису могла подизати никакве зграде за раднике, а од тада нагло се радило на томе, тако да сада радници имају све потребне угодности.

*Цене коштања.* — Цене коштања утоварене руде у железничке вагоне, јако су променљиве, што зависи од природе рудишта. Код једног истог рудишта може се десити, да има местимично много више рада на откривању и на издвајању јаловог материјала решетањем, што знатно повећава цене коштања. У рудницима површинским, као у Хермелину, где се добија од целокупне количине извађене масе  $\frac{2}{3}$  чисте руде, и где се иста транспортује само електричним локомотивама до места за утоваривање, износе трошкови (без општих трошкова) 1,67-1,81 дин. на тону руде. На против, у другим рудницима, као што се Барон, продукција је у извесним годинама спала на 20% а трошкови су прешли и 7 динара по тони руде.

У опште, ако се узме просечна годишња продукција 56 до 59% чисте руде, може се узети да једна тона руде утоварена у жељезнички вагон стаје око 2,78 динара.

*Природа руде.* — Као што је наведено, руде су састављене највећим делом из магнетита мало помешаног са хематитом, а много је ређе, да је хематит засебно у масама издвојен. Ово последње превлађује у северним рудиштима, а нарочито у Валкоману, Линеу и у групи Јозефина. Магнетит



у Желивару састављен је из серије малих кристала, од 1 до 2 а шта више и од 3 милиметра пречника, што чини да је стена доста трошна, а тиме се добија много прашине при вађењу, као и при разним претоваривањима руде, све до места прераде. Ретко има компактних руда. Хематит се налази у сјајним масама, шкриљастог изгледа а такође без велике тврдоће.

Сви су ови минерали врло чисти од сумпора и садрже врло мало страних материјала, као што су креч и силиција. На против, фосфор штоди много, збој његове велике промене у садржини, што је у природи минерала који су састављени с једне стране из магнетита и хематита, и с друге, из апатита, који се местимично јавља као издвојено сочиво. С обзиром на ову садржину фосфора, рудари и копинари извежбани су толико, да они издвајају руду на руднику у више категорија, што се проверава у лабораторији на руднику или у пристаништу за утовар у Лулеу.

Некад је ово друштво, делило своје руде у 5 класа:

|                      |        |              |
|----------------------|--------|--------------|
| руде А, фосфор . . . | испод  | 0.05%        |
| » В »                | између | 0.05 до 0.1% |
| » С »                | »      | 0.1 » 0.8 «  |
| » D »                | »      | 0.8 » 1.5 »  |
| » Е »                | изнад  | 1.5          |

Ова је подела данас сведена на три серије А С и D, или највише на четири, разумевајући ту као прелазну серију CD, између руда С и D. Рудници Желиварског друштва, дали су према овој категорији у 1906, следеће просечне резултате:

|                |         |        |         |
|----------------|---------|--------|---------|
| Руде А, фосфор | 0.025%  | гвожђа | 69.23%  |
| » С »          | 0.293,, | »      | 67.03 „ |
| » CD »         | 0.536,, | »      | 65.91 „ |
| » D »          | 1.244,, | »      | 62.47 „ |

Од ових категорија руда, у последњим годинама, био је однос по количини следећи:

|      |     |         |          |    |        |         |
|------|-----|---------|----------|----|--------|---------|
| Руде | A,  | 4%      | просечно | са | 0.025% | фосфора |
| "    | C,  | 12—18%  | "        | "  | 0.25 " | "       |
| "    | CD, | 25—33 " | "        | "  | 0.90 " | "       |
| "    | D,  | 40—50 " | "        | "  | 1, "   | "       |

Руде без фосфора ретке су у рудницима Желиварског Друштва. На против, може се приметити, да сочиво у Коскулскуле-у, које припада друштву Феја, даје само руде А (просечно у 1906: гвожђа 67%, фосфора 0.03%). Према томе може се сматрати да рудишта у Желивари, данас дају руде:

|    |           |           |
|----|-----------|-----------|
| A  | . . . . . | 22 до 22% |
| C  | . . . . . | 10 — 15 " |
| CD | . . . . . | 22 — 30 " |
| D  | . . . . . | 35 — 42 " |

Просечне анализе горњих руда, према извештају куће Милерове у Ротердаму за 1907. јесу следеће:

|                                | Руде А | С     | CD    | D     |
|--------------------------------|--------|-------|-------|-------|
| Fe                             | 68.575 | 66.47 | 65.32 | 64.21 |
| Mn                             | 0.14   | 0.126 | 0.1   | 0.13  |
| SiO <sup>2</sup>               | 1.78   | 2.869 | 3.0   | 2.15  |
| P                              | 0.02   | 0.32  | 0.62  | 0.98  |
| S                              | 0.03   | 0.02  | 0.05  | 0.03  |
| CaO                            | 0.325  | 0.857 | 2.25  | 3.60  |
| MgO                            | 0.47   | 0.51  | 1.28  | 1.00  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.4    | 0.388 | 0.70  | 0.80  |
| H <sub>2</sub> O               | 0.1    | 0.32  | 0.245 | 0.20  |
| Ti <sub>2</sub> O <sub>2</sub> | траг   | 0.25  | 0.34  | 0.46  |

*Важност разних рудовитих маса.* У 1907, Петерсон је проучавао уговор између државе и рударских друштава, и од тада се труде да одреде важност рудишта у Желивари и да одреде количину руде на коју се може рачунати. Тога ради измирена је хоризонтална површина сваког сочива на коме се ради; а да би се израчунала тежина руде која одговара једном ископаном ме-

тру, одузме се од површине одговарајућа количина познате јалове масе ценећи исте у довољној размери. Тада се добијају следећи бројеви, које је већим делом дао Делвик 1906.

| Рудишта                        | Хорна. површ. лежишта<br>m <sup>2</sup> | Однос руде у сочиву<br>% | Специф. тежина руде | Извађена количина руде на метар дубине, тона |
|--------------------------------|---|--------------------------|---------------------|--|
| I Јужна група<br>2 рудишта     | 11.000                                  | 77.5                     | 4.5                 | 39.150                                       |
| II Северна група<br>13 рудишта | 143.000                                 | 70.                      | 4.2                 | 425.165                                      |
| Свега                          | 154.000                                 | 73                       | 4.3                 | 464.315                                      |

Да би се дознала дубина, до које допиру рудне масе, вршена су бушења дијамантском бургијом на више места. Код радова са површине, ова су бушења доказала, да на неким местима руда допире у дубину 80 метара испод садањих радова. У јужним рудницима, где су радови много дубљи, констатована је једним бушењем руда у дубини од 177 метара, просечено је рудиште од 80 метара вертикалне висине, што одговара претпоставкама, да се у дубини доста простире.

Према овим резултатима, Петерсон цени количину руде за експлоатацију, а од дубине 100 метара испод нивоа садашњих радова овако:

| Рудници    | Садања дубина радова од површине земље | Руда спремна за вађење у садањим радовима | Количина руде цењена до 100 м. дубине испод садањих радова | Свега            | Максимална дубина од површ. земље до које треба сићи ради вађења руде |
|------------|--|---|--|------------------|---|
| I јужни    | м.<br>50-120                           | тона<br>503.500                           | тона<br>3,915.000  | тона<br>4.418500 | м.<br>150-220.  |
| II Северни | 0-60                                   | 4,167600                                  | 42,516300  | 46,684100        | 100-160.  |
|            |  | 4,671.100                                 | 46,431.500   | 51,102000        |   |

Осим ових рудишта познато је још неколико накнадно пронађених у обиму концесије овог друштва, што је процењено до 8,990.000 тона, или укупно, — ако се узме проценат 72.5 чисте руде, — до 50 милијона руде, на коју количину ово друштво може да рачуна.

*Закључак.* — Руде у Желивари јесу дакле богате и обично фосфорне (у 1906 просечно садрже гвожђа 65% и фосфора 0.68%), шта више силикатне. Као неприлагодна су им својства ова: трошне су и како су измешане са рудним каменом, то их треба пречистити на руднику Увођењем механичког рада при бушењу и електричних инсталација, цене коштања биће знатно смањене, и олакшаће експлоатацију у већим дубинама.

### III

#### *Кирунавара*

Рудиште гвожђа у Кирунавари са оним у Туолувари, лежи најсеверније од свију ових рудишта, што се експлоатишу у Шведској Лапонији. Налази се под 67°51 северне ширине и 18°10' источне дужине. Терен је као и у Желивари нераван, а има и повећих планина. Тако према западу, уздижу се висови преко 1.000 метара, где се налази и највећи вис у Шведској, који има 2125 метара. Према истоку уздиже се висоравац, на којој се налазе читаве серије језера. Култура је исто тако оскудна као и у Желивари. Оба рудишта удаљена су од Нарвика 168 км, а од Лулеа 305 км., као пристаништа за утоваривање. Од Желиваре одстоје 100 км. а од Штокхолма. 1413 км.

*Историски преглед.* — Рудиште у Кирунавари биће познато још од 1736 године, из доба, кад је држава упутила тамо једну комисију, да се упозна са богатством рудишта у долини Торнеа. Од тога времена, било је неколико испитивачки екскурзија и отпочети су испитивачки радови. Тек у 1875, послата је нарочита стручна комисија, да

испита ове пределе и увери се о томе, да ли је заиста основано откриће гвозденог рудишта у Кирунавари. Ова комисија, коју су предводили два чувена стручњака Гумалијус и Делвик, потврдила је то и тачно је одредила места, која су данас тако позната. Затим су вршене тачне геолошке штудије и картирања, а затим се отпочело на грађењу железнице Желивара-Нарвик, која ће проћи поред Кируне. Ова је жељезница прорадила 1902. Припремни радови рударског друштва Луосавара-Кирунавара (L. K. A), почели су 1900.

*Продукција.* — Продукција је од тада нагло порасла, и само је тешкоћа због питања о транспорту задржала. Следеће цифре показује нам најбоље продукцију рудника у Кирунавари од почетка рада.

|                |              |
|----------------|--------------|
| 1901 . . . . . | 119.620 тона |
| 1902 . . . . . | 232.327 „    |
| 1903 . . . . . | 871.315 „    |
| 1904 . . . . . | 1,175.709 „  |
| 1905 . . . . . | 1,391.403 „  |
| 1906 . . . . . | 1,488.021 „  |
| 1907 . . . . . | 1,477.927 „  |

*Природа рудишта и топографски положај.*  
— Рудиште у Кирунавари разликује се у геолошком погледу од оног у Желивари. Рудни камен, непосредно у контакту са минералом, овде је еруптивна стена (порфир), у повлати више силикатанно у подини. Између порфира је интеркалисано лежиште гвоздене руде, које једино заузима гребен брега Кирунаваре, и чији се изданак јавља почев изнад језера Луосајерви за 20 метара, па до највишег врха брега до 749 метара, а у хоризонталној дужини близу 3 километра и дебљини нормалној од 50 до 170 метара, а у хоризонталном пресеку 70 до 250 метара. Правац пружања је С-15° И, а нагиб је 50 до 60° према истоку.

Велика изданацка маса у Кирунавари не постоји сама, него се у њеној околини јављају још неколико мање важних лежишта, откривених помоћу магнетометра, што се и сондажом потврдило. Тако су констатована на југу два лежишта, од којих је прво у продужењу главне масе и од ове одвојено јаловом масом у ширини 60 м. а лежи на гребену што се спушта према југу, почев од Јагместарена, има 650 м дужине и просечно хоризонталног пресека 75 м. што одговара површини око 50.000 м.<sup>2</sup> Друго је лежиште, југо-југо-источно, око 700 м. од Јагместарена и заузима простора  $400 \times 60 = 24000$  м.<sup>2</sup>

Лежиште које избија код Кирунаваре, продужује се на север али испод земље, па избија код Луосајерви (језеро), затим се пружа испод њега, што је бушењем доказано. Друго лежиште познато је за 200 м. источно од овог пружања. Напоследку, с друге стране језера у продужењу главног правца од Кирунаваре, избија моћно лежиште од Луосаваре нарочито по гребену брега истог имена, у ширину просечно 40 до 40 м. а у дужину до 1.250 м; у то разумевајући продужење познато и помоћу магнетометра, као једна изолована маса. Додавши овоме лежишта у Хаукивари, Ректеру, Покутусвари — Сивајерви, према северу, — која су без индустријске вредности, — с тим је завршен опис места, која припадају великом низу рудишта у Кирунавари.

Сада се само врши експлоатација рудника у Кирунавари на изданцама његовим. Друга лежишта, — о којима ће бити поменуто неколико речи у трећем делу ове студије, — према уговору од 1907 припадају шведској држави, и услови под којима ће се моћи у њима да врши експлоатација такви су, да још за дуже времена, њихове руде неће изаћи на извозне пијаце. Само рудник у Кирунавари, биће у стању да снабдева ове пијаце јер се налази у нарочито погодним приликама.

Простори, које заузимају рудишта у Кирунавару, износе: 278600 т,<sup>2</sup> а Петерсон рачуна на 286000 т<sup>2</sup>. Питање је, колика је количина руде, што се у овом простору налази? Ако се узме тежина руде 4.5 (средина између тежине магнетита 5 и апатита 3.2), и водећи рачуна о јаловим партијама, које су у осталом врло ретке, добија се на сваки метар дубине одговарајући горњој површини: 1,287 000 тона руде за трговину. Сондажом је утврђено нешто утањено лежиште, али се цени ипак да до нивоа језера, на метар дубине, одговора: 1,170.000 тона руде. Ако се узме средина између ова два броја, а то је: 1218000 тона, и ако се узме просечна висина изнад језера 165 метара, добија се укупно нешто преко 200 милиона тона, — као она партија рудишта, која се налази изнад језера, — за експлоатацију.

Бушењима у језеру Луасајерви, нађене су руде у дубини 200 м. испод нивоа воде. Осим тога, на више места у околини ових рудишта, нађена су бушењем нова рудишта у већим или мањим дубинама. Сигурно је дакле, да се лежишта рудна пружају до већих дубина, и према томе, може се узети: да у дубини од 300 м. испод нивоа језера, има око 280 милиона тона руде. Према томе, ово рудиште имаће извесно до 480 милиона тона руде. Ако се предпостави, да ова рудишта силазе до нивоа морске површине, — што није могуће, према подацима, на основу којих се може то закључити, добивеним код рудишта у центру Шведске — онда се добија количина руде од 700 милиона тона руде. (Ова количина руде, одговара према садржини гвожђа, количини од 1400 милиона тона руде у Француском Лорену).

Бушења ради истраживања, врше се са тако званим: дијамантским бургијама, од Шведског друштва за дијамантска бушења, а употребљава се при томе апарат Крелијусов, са ручним кретањем

или са малим електричним и петролеумским мотором од 2 коњске снаге. Овим апаратом врше се и коса бушења. У Кирунавари ово је рађено под углом од  $50^\circ$ . Избушена језгра имају  $22^m_m$  у пречнику. Код ручног бушења, бургија се окрене 60 до 70 пута у минути; а код механичког бушења 150—200 окретања у минути. Воде за бушење треба 5 литара на минут, а напредовање у бушењу зависи од тврдоће стене, и износи за 10 сах. рада: 1,50 м. у порфиру, а 5 до 6 м. у мекшој стени. Неке сондаже допиру до 250 м. дубине. Један метар сондаже стаје према дубини, око 35 до 50 динара.

*Експлоатација.* — Јаки изданци рудишта у Кирунавари по гребену брега, са врло угодним нагибом, и без да захтевају већа откривања на површини, препоручују бар с почетка, једино методу рада на површини. Због велике моћности рудишта, која дозвољава откривања са површине и у већем размеру, чини да се ова метода рада може да употреби све до нивоа језера.

Следећи бројеви даће нам врло интересантне податке о продукцији руда.

| година     | извађена<br>руда<br>тона | јалов<br>материјал<br>тона | свега<br>тона | процент<br>руде спрам<br>јалов матер.<br>% |
|------------|--------------------------|----------------------------|---------------|--|
| 1902 . . . | 232327 .                 | 48778 . .                  | 281105 . . .  | 82,5                                       |
| 1903 . . . | 871315 .                 | 80596 . .                  | 951911 . . .  | 91,5                                       |
| 1904 . . . | 1175709 .                | 145794 . .                 | 1321503 . . . | 88,9                                       |
| 1905 . . . | 1391402 .                | 290412 . .                 | 1681814 . . . | 82,7                                       |
| 1906 . . . | 1488621 .                | 508888 . .                 | 2026909 . . . | 73,4                                       |
| 1907 . . . | 1417929 .                | 334254 . .                 | 1752183 . . . | 80,9                                       |

Из овог се види, да је проценат руде спрам јаловог материјала много већи но у Желивари (У Кирунавари просечно  $82\%$ ) и то из два узрока. Прво зато, што су сви радови са површине; а друго зато, што су јалове масе ређе и цело рудиште готово изгледа као једна компактна маса. (У 1906 проценат је мањи с тога, што су тада



вршена откривања са површине, у великој размери.).

Лежиште рудно није отворено на целој дужини, већ само на једном његовом делу, близу села Кируна а ближе железничкој станици. Оно на томе месту скреће јако к југу, а пада на СЗ. Извађена руда спушта се низ две стрме равнине до места за утоваривање у железничке вагоне; а са удаљених места, преноси се са електричним локомотивама. Оваких има 3 места.

Експлоатација се врши у великим степенастим етажама од 12 до 20 м. вертикалне висине, са великим лагумима од 5-6 м. дубине, који се избуше бушалицама са компримованим ваздухом, систем Ингерзол. Пречник лагума је у почетку 85  $\frac{1}{2}$  м, а при крају 40  $\frac{1}{2}$  м. Ове рупе намештене су 2 метра далеко од ивице етажине, а пуне се динамитом (12—18 кгр.) На један килограм експлозива, рачуна се да се добија 20 тона одваљеног материјала, а иста маса рачуна се најмање 240 до 360 тона. Овако велике одваљене масе, откотрљају се саме до најнижих етажа, где се са мањим лагумима (од 30  $\frac{1}{2}$  м) разбијају, а при том се изузетно употребе и машине бушалице.

*Пренос руде од места вађења.* — Сви степенасти зарези на површини, немају стрме равнине (точила) већ само они у нижим партијама, који су снабдевени са нарочитим стрмним равнинама, док су остали везани једном подземном галеријом помоћу окана, кроз која се спушта руда, и тако се концентрише сав транспорт до нивоа језера.

Велика стрма раван (точило), има три шине са скретањем у средини. Вагонети носе по 2200 кгр. руде. Истоваривање се врши простим извртањем вагонета (аутоматски) по типу у Желивари,. Код осталих места, као што је споменуто, поред стрмних равнина у појединим нивоима употребљена је електрична вуча, због већих раздаљина једног места од другог.

Вагонети спуштени низ велику стрму раван, долазе до решета, где се изруче. Испод решета налазе се велики сандуци у којима се руда прикупља, а затим из њих спушта у жељезничке вагоне, одакле се руда експедује до пристаништа у Нарвику.

*Централна станица за произвођење снаге.* — Као и у Желивари тако и у Кирунавари подигнута је инсталација за произвођење снаге. Баш и кад би се у околини нашао велики пад воде, сурова зима спречила би искоришћавање његово бар за 6 месеца у години, и то у време, кад је она најпотребнија за електрично осветљење свију радова. У почетку радова овде је уведено механичко бушење и модерна инсталација парном снагом. Угаљ се доноси преко Нарвика из Енглеске и стаје 25 до 30 дин. тона у Кируни. За произвођење паре служе 8 парних казана, који лиферију пару двама моторима, од којих сваки дејствује на до један компресор (Jngersoll-Sergeant), од њих један има 500 а други 250 коњ. снага, и усишу ваздуха  $84,9 \text{ m}^3$  и  $42,5 \text{ m}^3$  у минути. — Осим тога, две вертикалне парне машине, крећу електричне моторе од 110 волти, који служе зими за осветљење. Једна електрична централа шаље потребну снагу на оближње радове, како за машине бушалице тако и за транспорт и компресоре. Компримован је ваздух под притиском од 7,3 кгр., а спроводи се кроз цеви од 4 см. пречника на дужину 700 м., одакле се дели на поједина места за рад, и при изласку из цеви ваздух још има притисак од 6.5 кгр. Машина бушалица било је у раду 20.

*Раднички односи.* — Радника је било код овог друштва 1300. Радници станују у селу Кируну, одакле до подножја рудника вози електрични трамвај на дужину од 2500 м. Зими се ови вагони греју. Исто тако служи електрично точило

са вагонима, да раднике извуку на висину од 115 метара, а одатле електричном железницом 2.5 км. до главних радова. Од 1907., друштво се постарало за радничке станове и остале хигијенске удобности, што је све скопчано са великим тешкоћама у овако суровим пределима.

*Цене коштања.* — Овде су цене коштања много ниже но у Желивари, из разлога: што су овде у почетку радова подигнуте модерне инсталације, и што има много мање јаловог материјала но у Желивари. У опште, ове цене износе 1.60 до 1.67 дин. на тону руде у шта су урачунати сви трошкови радње, али без првих трошкова око оснивања радње.

*Природа руде.* — Овде се руде разликују као и у Желивари по изгледу. Оне су компактне, без икаквог кристалног склопа, у прелому сличне челику. Руда је магнетит, са врло мало трагова оксидне гвоздене руде. Она садржи фосфора због апатита, са којим је у највише случајева тако присно измешана, да је често пута по спољном изгледу стене немогуће делити је у класе. Ипак се дешава, као што је то случај на руднику Бергместарен, да је апатит изолован у знатним масама. Сумпора има врло слабо. Што се тиче осталих састојака: креча, алуминије, силиције и. т. д. они су увек у врло слабој количини заступљени.

С обзиром на променљиву садржину фосфора деле се руде за продају на шест класа, и та се подела врши издвајањем на месту вађења. Анализом је одређено да класа:

|   |                            |
|---|----------------------------|
| A | садржи фосфора испод 0.05% |
| B | " " максимум 0.10 "        |
| C | " " " 0.60 "               |
| D | " " између 0.75. и 2.5 %   |
| E | " " " 2 и 3 "              |
| G | " " изнад 2.5% (око 4%)    |

Од ових руда експедовано је железницом.

|      |        |          |      |
|------|--------|----------|------|
| 1904 | године | 1,226335 | тона |
| 1905 | „      | 1,430613 | „    |
| 1906 | „      | 1,507165 | „    |

Средње анализе, од продате руде у 1907, преко продавца Милера у Ротердаму, биле су ове:

|                                | руде А   | С        | Д       | Ф и Г     |
|--------------------------------|----------|----------|---------|-----------|
| Fe                             | — 69.636 | — 67.879 | — 62.17 | — — 58.17 |
| Mn                             | — 0.05   | — 0.1    | — 0.08  | — — 0.1   |
| SiO <sub>2</sub>               | — 1.59   | — 1.58   | — 1.8   | — — 1.655 |
| Ph <sub>2</sub>                | — 0.027  | — 0.23   | — 1.957 | — — 2.98  |
| S                              | — 0.018  | — 0.006  | — 0.043 | — — 0.03  |
| CaO                            | — 0.32   | — 0.587  | — 4.825 | — — 8.207 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | — 0.3    | — 0.49   | — 0.04  | — — 0.175 |
| MgO                            | — 0.48   | — 0.249  | — 0.28  | — — 0.245 |
| Ti                             | — 0.07   | — 0.669  | — —     | — — —     |
| H <sub>2</sub> O               | — 0.3    | — 0.17   | — 0.36  | — — 0.314 |

*Закључак.* — Руде у Кирунавари долазе дакле у врло богате руде, и врло често садрже доста фосфора (у 1906 просечно је руда имала гвожђа 62.8%, а фосфора 1,585%) и доста кречовите (класе D, F и G). Ове руде могу да издрже дуг транспорт и претоваривања, због своје велике тврдоће, а трошкови око вађења нису велики.

#### *Туолувара.*

Ово је рудиште од много мање важности од рудишта која су проучавана у Лапонији. Удаљено је од прилике 5 км. источно од штације у Кируни, пронађено је 1897 године и припада засебном друштву. Радови су отпочети 1902, а исти су знатно били олакшани, близином околних рудишта у Кирунавари, одакле је добивено 2000 волти, потребне снаге за разну употребу. Транспорт се врши ваздушном жичном железницом (Drathseilbahn) од рудника до станице жељезничке у Кирунавари.

Продукција је била:

|      |           |       |      |
|------|-----------|-------|------|
| 1904 | . . . . . | 24513 | тона |
| 1905 | . . . . . | 41653 | „    |
| 1906 | . . . . . | 80248 | „    |
| 1907 | . . . . . | 87977 | „    |

Рудиште у Туолувари лежи на једном изолованом брежуљку, по средини баровитог платоа, а између Кируна и Јукасјерви лапонског села на обали језера истог имена. Откривено је помоћу магнетометра, испод гласијалних морена, чије су руде по горњој површини биле углачане. Руда је магнетит, интеркалисана у порфиру као и у Кируни, она је у контакту са еруптивном стеном претворена на већој или мањој моћности у магнетит много чистији и мање фосфоровит.

*Садржина у гвожђу* варира између 64.8 и 71.%; фосфор варира између 0.002 и 0.10; има мало титанске киселине а највише 0.6%; сумпор је доста сталан до 0.04%.

Као трговачка роба постоје две врсте руда: А (просечно у 1907, — 0.008 Ph) и С (0.075 Ph).

Продавац ових руда Милер у Ротердаму објавио је њихове просечне анализе у 1906.

|                            |        |  |       |
|----------------------------|--------|--|-------|
| Fe . . . . .               | 67.120 | CaO . . . . .                            | 1.060 |
| Mn . . . . .               | 0.200  | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . . | 0.800 |
| S . . . . .                | 0.045  | MgO . . . . .                            | 1.300 |
| Ph . . . . .               | 0.074  | TiO <sub>2</sub> . . . . .               | 0.170 |
| SiO <sub>2</sub> . . . . . | 3.260  | H <sub>2</sub> O . . . . .               | 0.500 |

*Површина рудишта* износи: 650 m. дуж. и 18 до 20 m. ширине, дакле око: 13000 m<sup>2</sup>. Специфична је тежина руде 4,9, којефицијенат руде за трговину износи 85%; према томе има на метар дубине: 54000 тона руде. Средња висина брежуљка над језером је 45 м, према чему може да се извади руде површинским радом око 2,430000 тона.

Радника има на раду око стотине.

Руда се извози у Енглеску и Немачку.

*Железница Лулеа-Нарвик.* — Оба главна рудишта у Кирунавари и Желивари, везана су железницом са двама пристаништама за утоваривање, од којих је прво у Ботниском заливу у Шведској,

а друго у Норвешкој у Офотском заливу Леденог Океана. Ова жељезничка пруга назива се: *Офотском или Лапонском жељезницом*, дугачка је 475 км, од које дужине више од 340 км. леже северно од поларног круга. Према томе, ово је најсевернија жељезница на свету.

Конструкција ове велике трговачке артерије, која сада служи за превоз 3 милиона тона руде годишње, није од једанпут прављена. У 1882 дата је концесија за грађење ове пруге једном шведском друштву за нормални колосек. После прелаза ове концесије из руку једног друштва у друго радови су врло споро напредовали, док држава Шведска није узела грађење у своје руке и довршила свој много већи део а Норвешкој је припао знатно мањи део (41 км.).

Тешкоће око грађења ове пруге биле су врло велике. Пре свега требало је постићи споразум између Шведске и Норвешке о користима ове пруге. Норвешка је била у много згоднијим географским приликама с тога, што је пристаниште у Нарвику, усљед загревања од Голфске струје, увек слободно од леда; док је оно у Лулеи у Шведској у Ботниском заливу, за време зиме 6 месеци залеђено. Ову околност хтела је Норвешка влада да искористи за себе и тражила је удела у добити од експлоатације исте пруге. У Шведској сматрали су напротив, да сва та добит треба њима да припадне. Ипак је и у томе постигнут споразум, 1898 отпочети су понова радови, и свака је држава правила с обзиром на велике економске и политичке важности, као своју — државну — железницу. После поменуте тешкоће, била је друга још јача, а то је суров климат у Шведској Лапонији, где је просечна температура 3-4° испод нуле, а нису ретке хладноће у месецима-децембру, јануару и фебруару, 30-40 испод нуле. Снег лежи на земљи обично 6-7 ме-

сеци, због чега је било врло тешко извести зидарске радове. Не мања је тешкоћа била због радника, којих је требало у великом броју па да би се грађење за време трајања лепшег времена што пре извело. Исхрана њихова и становање у тако великом броју (6 до 7000) у овим пустим и суровим пределима било је скопчано са великим трошковима и тешкоћама. Ипак је први транспорт руде на овој жељезници приспео у Нарвик у новембру 1902 године.

Употребљен материјал за транспорт руде на овој жељезници припада искључиво Шведској држави. Од нарочите су важности конструкције вагона, из којих се врши истоваривање врло брзо подесним отварањем дна, тако да се изручи цела садржина од једанпут. Исто тако, обрађена је велика пажња на утоваривање руде у жељезничке вагоне, а још више на утоваривање у морске бродове, ради чега су подигнуте у Норвешком пристаништу велике аутоматске рампе.

(продужиће се).

**Ј. А. Милојковић**

---

## РУДАРСКО БРАТИНСКЕ КАСЕ У СРБИЈИ

од њихова поставка до краја 1907. године

Приликом промене рударског закона 1900 год. у њега је унета и једна новина о рударско-братинској каси, али без угледања на установе ове касе у страним државама, где је она и данас онаква иста каква је код нас пређе била. Отуда се ова данашња установа руд. брат. касе сматра као новина не само у новом, промењеном закону, већ и као новина у односу на установу ове касе у страним земљама.

Стара руд. брат. каса делила се као и данашња: на једну — за помоћ у случају болести и смрти и другу — за инвалиду и пензију, али како једна, тако и друга сматрале су се као локалне и аутономне установе сваког рудника на по се. Њима се руковало на сваком руднику на свој начин, јер су допуштана различна правила о уређењу и руковању руд. брат. касе. Отуда су и дејство и утицај руд. брат. касе на материјално и морално стање радника били различни на разним рудницима. Докле је негде било новаца у изобиљу на расположењу, и није се осећала никаква оскудица у потпомагању оболелих и осакаћених или за рад изнурених радника, дотле се на другим рудницима, највише несавесношћу управних одбора, расипала имаовина касена и није било могућности да се укаже ни прва помоћ у случају болести или смрти, а камо ли да одреди каква стална помоћ изнемоглом или онеспособљеном раднику.

Сем тога, и ако је где било могућности за указивање помоћи радницима, она није свуда по једној стопи одређивана, јер су у самим прави-



лима руд. брат. касе била предвиђена различна мерила о величини те помоћи. Отуда се могло видети, да је према једним и истим условима одређивана различна помоћ на разним рудницима; шта више, да је далеко заслужнији радник на једном руднику примао несразмерно мању потпору, но други, мање заслужан, на другом руднику. Безброј случајева има, да је много радника остало без икакве помоћи и да су тако остављени пропадали само за то, што су необавештеношћу гу били право на чланство касе, и ако су годинама улагали у ту касу.

Једном речи, с једне стране аутономност, а с друге неједнообразност ове касе доказале су, да је на тај начин свака руд. брат. каса илузорна и апсурдна, јер она нигде скоро није показала своју благотворну страну, нигде није указала стварну и видну корист; она је махом била установа за наплаћивање чланских улога, али не — за указивање помоћи радницима у нужним случајевима, већ за подмиривање несавесних прохтева појединаца, који су се око те касе појављивали као најсилнији и најмоћнији. У највише случајева — те касе биле су саставни део предузимачке касе, па још не у Србији, но далеко негде на страни, одакле је био и предузимач. Тако се могло пређе видети, да руд. брат. каса на једном руднику износи неколико хиљада динара, али се она не чува у Србији, а још мање у каквом новчаном заводу, већ већином на страни, на пр. у Брислу — у каси самог предузимача, о којој нико није водио рачуна.

Ни аутономност ове установе, ни различност њених правила не би показивале толико штетна утицаја на раднике и не би биле узрок толикој апсурдности и илузорности саме установе, да је њоме руковао независан, самосталан одбор. По правилима су свуда предвиђени управни одбори,

али су они сами по себи били илузорни, јер су се састојали из самих радника и надзорника, који су стално у зависности од свога газда и као такви не могу никад имати слободног мишљења нити слободног располагања. Према томе је јасно, да је пресудну реч у располагању са касом имао тај газда, који је увек био у стању, да од чланова одборских, као својих радника добије одобрење, да касени новац држи у својој каси, па ако је он био из Енглеске, да га држи у каси главне рудничке дирекције у Лондону.

Дакле, и сама аутономност ове установе постојала је на лажној основи, јер она није била у рукама засебног и самосталног одбора, већ у рукама газдиним. Њима је дакле располагао само један човек и то газда, — наравно, онако, како је он независно и неограничено хтео и желео. Према томе, ова установа није била ништа друго, но привилегија самог предузимача. Она није била у служби оне задаће, која јој је намењена; она није вршила ни морално ни материјално потпомагање својих чланова; она није имала ни хумане ни социјалне одлике. На против, она је само под маском хуманости и социјалних начела била један „намет на вилајет“. Она је била више од штете радницима, јер им је редовно наплаћивала улог, а помоћ им је тешко, неједнако и неправично или никако није одређивала. Она је била радницима више и од моралне и од материјалне штете, јер је изневерила и обманула радника у највећој беди и невољи, и не само да му није пружила у помоћ бар његов уложени новац, већ га је оставила да страда и пропада у беди и невољи без икакве указане помоћи — и ако је јадник, за све време рада, и зором ранио и дубоко у ноћ омркавао, увек у нади и одушевљењу, да ће бар у данима старости, изнемоглости или неспособности бити обезбеђен стеченим правом у братинској каси, у чијим се правилима предвиђа свака могућа помоћ за све случајеве.

Ето, на тој су основи почивале скоро све брат. касе на свима рудницима у Србији, тако се свуда њима газдовало и располагало. Доиста, по закону је била дужна рударска власт, да води контролу над свима касама и по тој дужности била је увек у могућности, да исправи сваку грешку. За то је имала на расположењу сва средства. Принудне мере за такве случајеве биле би довољно јаке, да стану на пут и мањој грешци, а камо ли овако крупној аномалији, која је била скоро на свима рудницима. Ради тога, рударска власт била је дужна, да води евиденцију свију руд. брат. каса, да контролише њихове приходе и расходе као и руковање са капиталом. Она то није учинила. То је занемарила и ни у једној прилици није учинила своју примедбу. На тај начин, она је потпомагала експлоататоре руд. каса својом пасивношћу, својим ћутањем и одобравањем, и тако је и она постајала саучесник ове грдне аномалије.

Овако стање руд. брат. каса дало је повода, да се оне преустроје на другој, рационалнијој основи, да би на тај начин одговориле својој правој задаћи и од ње радници видели стварне користи. Ово преустројство изведено је последњим изменама руд. закона — од 27. јан. 1900. год.

Ово преустројство састоји се у томе, што је руд. брат. каса подељена на двоје: на локалну, у руднику — за *случај болести и смрти* и на општу, заједничку — за *инвалиду и пензије*, која се чува и капиталише у Управи Фондова у Београду.

Оваквом поделом постигла се на првом месту потпуна безбедност за сваки случај инвалиде и пензије, јер како једно, тако и друго, не зависе више од локалних, но искључиво — од општих прилика на свима рудницима скупа у целој земљи. Према томе, не може више наступити случај, да се на неком руднику, из оскудице касеног капи-

тала, не може одредити најнужнија пензија или инвалида, јер сада постоји један, општи, заједнички капитал, у који се стиче приход са свију рудника — од највећег до најмањег. У колико од мањег рудника притиче мање, у толико се више добија од већих рудника, на којима је већи рад и према томе — већи број радника.

С друге стране, ова општа каса има сада и ту значајну одлику, што се одређивање инвалиде и пензије врши по једној истој стопи за све случајеве, те је тако сада ујемчена и равноправност чланова касе, а на име, да сваки према стеченом праву добија и сразмерно одређену потпору у случају остарелости, изнемоглости или осакаћености. Како сваки радник улаже у ову касу 3% од своје зараде, дакле, утолико више, уколико му је већа зарада, то и величина зараде радничке, поред проведеног времена у чланству касе, служи као услов за одређивање величине инвалиде и пензије.

Поред наведеног, важна је одлика ове касе сада и та, што је од појединих управа рудничких одузета аутономност ове касе и оне сада више немају слободног располагања са њом, јер је ова дошла под непосредан надзор државне, рударске власти, која води сталну евиденцију прихода касених и регулише величину пензије и инвалиде према прописаним правилима. Ни једна пензија ни инвалида не могу се одредити ни издати без њеног прегледа и провере података, те је тако пред њом стално и евиденција расхода ове касе.

На тај начин, води се надзор и старање, да се приход ове касе редовно, месечно и тачно прибира и каматише код Управе Фондова, те је тако ујемчен и приплод капитала касеног.

При оваквој подели каса предвиђен је измена законским и основни фонд ове опште касе. На име овог фонда имао је сваки рудник да по-

ложи Управи Фондова  $\frac{3}{4}$  капитала пређашње руд брат. касе. Овим изменама законским остављен је био и рок за увођење нових каса до краја 1900 год, али ни много доцније од тог рока није се ни један повластичар хтео одазвати овом законском пропису. Тек 1904. год. написан је распис од стране министра народне привреде, којим је било наређено свима повластичарима и закупцима рудника у Србији, да старе касе разделе у нове — у смислу законских измена, а повластичарима, на чијим рудницима још нису образоване касе, да се оне одмах по новом закону установе.

После тог расписа морало се такође дуго и дуго чекати, докле се најзад није приступило увођењу нових каса. Настала је била једна тако развијена прециска са појединим управама рудничким преко полициских власти, каквој се равна не памти. Најпре се чинило опомињање, саветовање и упућивање, а за тим се прешло у претњу. Кад ни једно ни друго није могло помоћи код неких управа, приступило се кажњавању, које је било од осетног утицаја само код већих рудника, а остало је без икаквог утицаја код оних повластичара, који врло мало или скоро ни мало не раде на својим рудницима.

Најзад се морало приступити и оштријим мерама према неосетљивости оних повластичара, којима ни изречене казне нису биле довољан разлог да изврше наређење законско. То је чињено ради опште касе, да бар она не би била оштећена немарношћу појединих предузећа. Преко полициске власти добављен је извод из књига таквих предузећа о целокупном новчаном издатку на радничке зараде. Према том податку срачунавано је 3% пропуштеног и ненаплаћеног улога за општу касу и 50% од тог улога, колико је требало, да је повластичар уплатио, па је израчунати приход за општу касу тражен преко полициске вла-

сти од дотичних повластичара. Наравно, да су се и ту они одупирали, али је после тога редовно следовало наређење, да се тражена сума егзекутивним путем наплати и после тако предузетог корака поједине управе рудничке не само да се нису могле одупирати, па су новац одмах положили, већ су после редовно вршиле наплату улога за ову касу, улагале су и саме 50% од добивених улога и прикупљени приход редовно шиљале Управи Фондова.

Тако су поступно једна по једна управа рудничка довођене у ред и више силом наморане, да врше ону дужност, коју им закон рударски наређује. Тако су доведене у послушност према рударској власти, а ова се стара, да се заведени ред одржи.

Има рудника, код којих се редовно прикупља приход опште касе, али на њима још нема локалне касе — за помоћ у случају болести и смрти. И то је тражено и саветима и кажњавањем, па се ништа није успело, ма да у ствари главну штету за необразовање те касе сnose сами повластичари тих рудника, јер су по закону рударском они дужни да подмире сваку потребу у случају болести и смрти, кад за то касе немају, — као што то и чине.

Има рудника, код којих је заведена каса, али узалуд, кад се на њима нешто мало или скоро ништа не ради.

Има рудника, код којих се није могло ни тражити образовање касе, кад се они воде само по списку, а на њима се баш ништа не ради.

Има рудника, који су променљиве фазе преживљавали, па је с њима то исто и данас. Или падну под стечај, па се више и не подигну или пређу у друге, треће руке после још не скинутог стечаја, — па на њима ни до данас још није

могло реагирати ни једно наређење о образовању каса. Но и на њима се поступно предузимају принудне мере — бар у интересу опште касе.

## I

Општа руд. брат. каса за инвалиду и пензије руд. радника и надзорника у Србији.

*А. Приходи те касе дејоновани код Управе Фондова.*

1. Рудник: *Пек.*

Овде је почето прикупљање улога за општу касу 1904. год. јер је руд. брат. каса установљена те године.

Приход са тог рудника био је:

|                    |          |      |
|--------------------|----------|------|
| 1904. год. . . . . | 768·60   | дин. |
| 1905. „ . . . . .  | 3.367·44 | „    |
| 1906. „ . . . . .  | 5.161·61 | „    |
| 1907. „ . . . . .  | 4.557·87 | „    |

До краја 1907. год. укупно 13.855·52 дин.

*Примедба.* Уз овај рудник издата је доцније истом рудничком друштву и повластица „*Раденка*“ за експлоатацију лигнита потребног за машинске радове на багерима повластице „*Пек*“, па је приход опште касе спојен са приходом исте касе на руднику „*Пек*“.

2. Рудник: *Љуша Страна — Тајвац.*

На овом руднику постојала је руд. брат. каса од ранијег времена, али је био у ликвидацији некако пред изменама законским. Кад је отпочето извођење законске одредбе о руд. брат. касама, тражен је и наплаћен капитал старе руд. брат. касе, који је био приликом ликвидације заостао код адвоката, који је ликвидацију свршавао.

Приход са тог рудника био је:

|                                   |          |      |
|-----------------------------------|----------|------|
| Наплаћен, основни фонд старе касе | 1.000·90 | дин. |
| 1905. год. . . . .                | 67·50    | „    |
| 1906. „ . . . . .                 | 541·29   | „    |
| 1907. „ . . . . .                 | 1.146·73 | „    |

На крају 1907. год. укупно дин. 2.756·42 дин.

*Примедба.* Исти повластичар има и повластицу „Рипањска клисура“, на којој повремено или врло мало ради и приход са тог рудника за општу касу убележава у приход на руднику „Љута Страна — Тапавац“.

3. *Јелашнички рудник.*

Прикупљање прихода за ову касу отпочето је на овом руднику 1904. год. када је и каса установљена.

Приход је био:

1904. год. . . . . 300.—дин.

1905. „ . . . . . 608.— ”

1906. „ био је приход 800.92 дин.

од које суме послато Упр. Фондова 220.—

а остатак у 580 са интересом 12%  
наплатиће се 1908 год.

1907. год. био је приход 1366 58

дин. од које је суме послато

Управи Фондова само . . . . . 638.67 ,

а рест 727.91 наплатиће се 1908. г.

На крају 1907. год. укупно 1.766.67 дин.

4. *Подрински рудници.*

Приход је био:

1904. год. био је приход 3.500

дин. О томе је поднела акт

управа Подр. рудника РБр.

2415—1903. године са на-

значењем, да се налази у

рачуноводству министарства

народне привреде. Тај се

новац једнако тражи од

рачуноводства, да се уведе

као основни фонд за 1904.

год.

1905. год. . . . . 133.03 дин.

1906. „ . . . . . 2.193.15 ”

1907. „ . . . . . 1.200.— ”

На крају 1907. год., укупно 3.526.18 дин.



5. *Добрањски Рудник.*

Приход је по дефинитивном обрачуна први заведен 1905. год. и тако је био:

|                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| 1905. год. . . . . | 15.274'—дин.      |
| 1906. „ . . . . .  | 1.752'58 „        |
| 1907. „ . . . . .  | <u>2.525'71 „</u> |

На крају 1907. год., укупно 19.552'29 дин.

*Примедба.* Дефинитиван обрачун обухвата основни фонд, који је отпочет још почетком 1904 год., па завршен тек 1906. год.

У приход 1907. год. ушао је и интерес на пређашњи новац у суми 540'64 дин.

6. *Мајдан Пек.*

Приход је по дефинитивном обрачуна заведен 1905. год., јер је отпочет 1904. па тек 1906. год., после дуже преписке, као што је био случај и са Добрањским рудником, завршен и тако је био:

|                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| 1905. год. . . . . | 60.542'84 дин.     |
| 1906. „ . . . . .  | 9.583'18 „         |
| 1907. „ . . . . .  | <u>11.365'29 „</u> |

На крају 1907. год., укупно 81.491'31 дин.

7. *Сисевац — Вршић.*

Приход је отпочео да се прибира 1905. год., јер је тада установљена каса и текао је:

|                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| 1905. год. . . . . | 165'90 дин.     |
| 1906. „ . . . . .  | 337'90 „        |
| 1907. „ . . . . .  | <u>360'75 „</u> |

На крају 1907. год., укупно 864'55 дин.

8. *Краљевци.*

Овде је каса установљена 1905. год., па је и приход од те године отпочео да се прикупља и он је био:

|                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| 1905. год. . . . . | 3.694'80 дин.     |
| 1906. „ . . . . .  | 5.059'70 „        |
| 1907. „ . . . . .  | <u>9.145'25 „</u> |

На крају 1907. год. укупно 17.899'75 дин.

*Примедба.* Уз ову повластицу постоји још једна под називом »Нови Краљевац«, с којом је фактички, и ако не формално, сједињена, те су и касе заједничке за обе повластице.

9. *Моравиц.*

Ту је каса образована 1905 год. па је и приход опште касе од те године рачунат, а уз њега је урачунат и основни капитал, који је преостао од пређашње касе на овом руднику. Тако је приход био:

|   |                          |
|---|--------------------------|
| 1905. год. . . . .  | 8.234 <sup>88</sup> дин. |
| 1906. год. рад је обустављен и<br>више се не ради на<br>овом руднику. |                          |

На крају 1907. год. укупно 8.234<sup>88</sup> дин.

10. *Јеклов Рудник.*

На овом руднику образована је каса 1905 г. али узалуд, јер се на њему никако ништа не ради, па тако на њему никаквог ни прихода ове касе нема.

11. *Струганички рудник.*

Овде није још образована каса, нити се икако ради, те према томе ни на њему нема никаквог прихода ове руд. брат. касе.

12. *Св. Ана—рудник.*

Ту је постојала стара руд. брат. каса. Од ње је узет приход брат. каси као основни фонд, а нова каса образована је 1905. год. Приход је био:

|                                |                           |
|--------------------------------|---------------------------|
| 1904. год. основни фонд. . . . | 12.039 <sup>97</sup> дин. |
| 1905. „ . . . . .              | 2.074 <sup>15</sup> „     |
| 1906. „ . . . . .              | 2.082 <sup>80</sup> „     |
| 1907. „ . . . . .              | 3.044 <sup>53</sup> „     |

На крају 1907. год. укупно 19.241<sup>45</sup> дин.

13. *Рудник Св. Ђорђе-Борски.*

Овде је установљена нова каса 1905. год. а пре тога постојала је стара, од које је за ову годину унето на име основног фонда 1.02<sup>80</sup> дин.

Приход је био:

|                               |           |      |
|-------------------------------|-----------|------|
| 1905. год. са основним фондом | 6 901'81  | дин. |
| 1906. " . . . . .             | 14.737'03 | "    |
| 1907. " . . . . .             | 19.464'90 | "    |

На крају 1907. год., укупно 41.103'74 дин.

*Примедба.* Поред редовних прихода, на овом руднику има највише непредвиђених прихода од неподигнутих зарада. А 1906 год. у приход је ушла и сума од 500 дин., колико је Његово Величанство Краљ Петар I приложио као добровољни прилог каси приликом Своје високе посете на овом руднику.

14. Рудник *Св. Ђорђе у Појовцу* (цем. фабрика).

Овде је установљена каса 1905. год. али се на руднику скоро никако није радило, па отуда нема ни прихода ове касе.

15. Рудник *Ршањ*.

Овде је нова каса образована 1905. год., а пре ње постојала је стара, од које је у приход ове касе за 1905. год. урачуната као основни фонд сума од 823'95 дин.

Приход је био:

|                                   |          |      |
|-----------------------------------|----------|------|
| 1905. год. са основ. фондом . . . | 1.629'75 | дин. |
| 1906. " . . . . .                 | 587'81   | "    |
| 1907. " . . . . .                 | 1.949'57 | "    |

На крају 1907. год., укупно 4.167'13 дин.

16. Рудник *Костолац*.

Овде је образована нова каса 1905. год., а пре ње је постојала стара.

Приход је био:

|                                |           |      |
|--------------------------------|-----------|------|
| 1904. год. основни фонд. . . . | 12.597'15 | дин. |
| 1905. " . . . . .              | 1.757'32  | "    |
| 1906. " . . . . .              | 1.201'17  | "    |
| 1907. " . . . . .              | 112'19    | "    |

На крају 1907. год., укупно 15.667'83 дин.

17. *Раљски рудник* (пем. фабрика).

На овом руднику образована је каса 1905. год  
Приход је био:

|                                 |          |
|---------------------------------|----------|
| 1905. год. (са накнад. наплатом |          |
| 12% инт 54 дин).                | 504 дин. |
| 1906. „                         | 500 „    |
| 1907. „ послато Упр. Фондова    | 1.000 „  |
| а рест са 12% интереса          |          |
| у износу од 611'64 дин.         |          |
| тражен преко полициске          |          |
| власти.                         |          |

На крају 1907. год., укупно 2.004 дин.

18. *Сењски Рудник.*

Овде је постојала руд. брат. каса од ранијег времена, а нова је заведена тек. 1906. год. јер је дуго трајао обрачун око основног фонда, који се имао издвојити из капитала старе касе,—ма да су нови статуту били одобрени још 1905 год.

Приход је био:

|                         |                 |
|-------------------------|-----------------|
| 1905. год. основни фонд | 145.912'77 дин. |
| 1906. „                 | 13.455'04 „     |
| 1907. „                 | 12.524'22 „     |

На крају 1907. год., укуп. 171.892'03 дин.

19 Рудник *Звездан.*

Овде је каса заведена 1905. год. па се и приход опште касе датира из те године.

Приход је био:

|            |           |
|------------|-----------|
| 1905. год. | 63'22 дин |
| 1906. „    | 178'71 „  |
| 1907. „    | 221'64 „  |

На крају 1907. год. укупно 463'57 дин.

20. Рудник *Милошевац.*

На овом се руднику не ради, нити је на њему образована каса.

21. *Качерски и Таковски* рудници.

На овим рудницима постоји стара каса. По-властичар није хтео образовати нову касу, изно-

сећи за разлог то, што његови радници нису стални — по повремени. Све што се могло од овог рудника добити, то је  $\frac{3}{4}$  капитала старе касе на дан 1. јануара 1905. год.

Тако је приход био:

|  |          |      |
|--|----------|------|
| 1904. год. основни фонд.   | 3.858'66 | дин. |
| 1905. 6 и 7. год. није ништа повластичар наплаћивао за ову касу. |          |      |

На крају 1907. год. укупно 3.858'66 дин.

22. Рудник *Тимок*.

Овде је постојала стара руд. брат. каса. Кад је нова заведена 1906. год, отпочет је обрачун са управом рудничком о основном фонду, који је она већ била уложила у суми 41.865 дин., али како је требало више уложити, обрачун је продужен и свршен тек 1908. год, када је накнадно депоновано Управи Фондова још 3.589'85 дин. као рест основног фонда и пропуштени приход из 1905. год.

Тако је приход био:

|                         |          |        |
|-------------------------|----------|--------|
| 1905. год. основни фонд | 41.865   | — дин. |
| 1906. „                 | 4.598'30 | „      |
| 1907. „                 | 4.598'55 | „      |

На крају 1907. год. укупно 51.061'85 дин.

*Примедба.* Приход из 1905. год. накнадно је исправљен — приликом обрачуна о основном фонду и он улази у ону суму од 3.589'85 дин. која је положена накнадно 1908. год.

23. *Ройочевски рудник*.

Овде, нити се што ради, нити је каса образована, па према томе ни прихода нема.

24. *Св. Варвара — Благојево камен*.

Овде је каса образована тек 1908. год. јер је рудник једнако био па остао и даље у спору између закупца и повластичара. Али, ипак је било прихода општој каси. Нешто капитала од старе касе повластичарева ушло је у основни фонд, а нешто од редовних прихода шиљано је Управи Фондова.

Приход је био:

|                              |               |
|------------------------------|---------------|
| 1905. год. са основ. фондом  |               |
| (1059·48 дин.)               |               |
| и 12% интереса (137·72 дин.) | 1.641·56 дин. |
| 1906 „ . . . . .             | 703·03 „      |
| 1907. „ . . . . .            | 270— „        |

На крају 1907. год укупно 2.614·59 дин.

*Примедба* Са продужењем спора опада и рад у руднику, а последица тога осећа се и на приходу касе.

25. Рудник *Орловац и Гавраница.*

То су две повластице, једна до друге у рукама једног истог повластичара, па су према томе и касе заједничке. Каса још није образована, али се наплаћују приходи за општу касу почевши од 1906. год.

Приход је био:

|                    |             |
|--------------------|-------------|
| 1906. год. . . . . | 430·93 дин. |
| 1907. „ . . . . .  | 294·80 „    |

На крају 1907. год., укупно 725·73 дин.

26. Рудник *Подвис.*

Овде се врло слабо ради, па с тога још и не постоји каса на руднику, али се води рачун о улозима у општу касу.

Приход је био:

|   |           |
|---|-----------|
| 1906. год. . . . .  | 26·97 дин |
| 1907. „ није послат никакав извештај, али је тражен рачун и наплатиће се 1908. г. |           |

На крају 1907. год. укупно. 26·97 дин.

27. Рудник *Добра Срећа.*

На овом руднику ради се више но на предњем, али нити је на њему образована каса, нити повластичар хоће да наплаћује улоге у општу касу. Прикупио је само за прво полгође 1906. год.

Приход је био:

|                                   |            |
|-----------------------------------|------------|
| 1906. год. само за прво полгође . | 26·04 дин. |
|-----------------------------------|------------|

а за даље није послао, али ће се накнадно ове 1908. год. наплатити што је пропуштено.

1907. год. исто тако није ништа послато, али ће се ове 1908. год. пропуштено наплатити

На краја 1907. год., укупно 26'04 дин.

28. *Риђањска цементна фабрика.*

На овом руднику није образована каса, али је акц. друштво, као повластичар тога рудника једва нагнато, да од 1906. год. шиље приходе општој каси.

Тако је приход био:

1906. год. . . . . 1.504'59 дин.

1907 „ само за прва 4 месеца 361'85 „

јер је после рудник пао под стециште.

На крају 1907. год. укупно 1.866'44 дин.

29. Рудник *Мисача.*

На овом руднику правила су потврђена тек ове 1908. год., али се приход за општу касу скупља од 1906 год.

Тако је приход био:

1906. год. . . . . 156'01 дин.

1907 „ . . . . . 215'49 „

На крају 1907. год., укупно 371'50 дин.

30. Рудник: *Црвени Брег — Авала.*

Правила касе на овом руднику потврђена су тек 1906. год. и од тада је отпочео приход општој каси.

Тако је приход био:

1906. год. . . . . 3.910'25 дин.

1907. „ . . . . . 5 030'75 „

На крају 1907 год., укупно 8.941'—дин.

*Примедба.* Уз овај рудник постоји и повластица „Бели Поток“, која је у рукама истог повластичара, те према томе, може се сматрати да је и брат. каса за оба ова рудника заједничка,

јер су оба под једном истом управом и истим стручним особљем, ма да се на овој другој још слабо ради.

31. *Кленовнички рудник.*

На овом руднику није била никада правилна радња, шта више, са њим је рударска власт имала највише муке и невоље у расправљању разних спорова, те отуда овде није ни очекивати какав приход касе — ни једне ни друге. Сем тога вреди поменути и случај, који је највише омео довођење редовног стања на овом руднику. То је било 1906. год. — одузимање повластице и после стицајем прилика — повраћање исте повластице.

Ове године (1908) учињен је корак преко полициске власти да се од повластичара наплати сав пропуштени приход општој каси — бар за време, од како је последњи пут рад отпочет и више није прекидан.

32. Рудници: *Зајача и Костајник.*

Ово су две повластице. На њима се води радња под једном управом, па су за то и касе спојене.

Касе није било на овим рудницима, и ако они постоје од дужег времена. На њима је образована нова каса тек 1906. год.

Приход је био:

|                    |          |      |
|--------------------|----------|------|
| 1906. год. . . . . | 3.534'75 | дин. |
| 1907. » . . . . .  | 3.524'73 | »    |

На крају 1907 год. укупно 7.059'48 дин.

33. Рудник *Брасина.*

И овај се рудник налази под управом рудника Зајаче и Костајника, јер припада истом повластичиру и у близини је тих рудника, изузимајући само ту околност, што у овом руднику имају и други удела, те се за то на њему и рачуни и брат. каса воде одвојено.

Приход је био:

|                    |        |      |
|--------------------|--------|------|
| 1906. год. . . . . | 169'05 | дин. |
| 1907. » . . . . .  | 314'29 | »    |

На крају 1907. год, укупно 483'34 дин.



34. Рудник *Јелица*.

На овом руднику због још неуређеног систематског рада није образована каса, али се прикупља приход опште касе од 1906. год.

Тако је приход био:

|                     |             |
|---------------------|-------------|
| 1906. год.. . . . . | 629'51 дин. |
| 1907. ' . . . . .   | 553'51 ' .  |

На крају 1907. год. укупно 1 183'02 дин.

35. Рудник *Кучајна*.

Овај рудник (закуп) прешао је у четири нова рудника (закупа): »Хилендар«, »Кучајнски рудник«, »Кладурово« и »Мелницу«, али још ни на једном није отпочет рад, па тако ни на једном још нема ни касе.

36. Рудници: *Ребељ и Вис*.

То су две повластице. Обе су под стечајем. Рудници су тек прошле године издати под закуп понова, али се на њима још не ради у довољној мери ни по каквом утврђеном плану, јер изгледа, да друштво нема довољно капитала за рад, па отуда на њему нема још ни касе.

Ове, 1908 год. писано је полиц. власти, да се увери о издацима на радничке зараде у тим рудницима, да би се могао наплатити приход опште касе за све време, од како је ово друштво овај закуп узело.

37. *Сиколски Рудник*.

Налази се под стечајем од дужега времена, који ће се ваљда тек ове 1908. год. окончати и тако ће се извесно и рад у руднику почети.

38. Рудник *Ђурина Срећа*.

На овом руднику није постојала каса, а рад је на њему обустављен 1906. год

39. Рудник *Св. Игњат*.

Ово је повластица од 1906. год., али се на њој још није отпочела радња, те тако ту нема ни касе.

40. Рудник *Св. Петар*.

То је повластица од 1906. год. На њој се ради, али још без систематског плана. Међу тим, ове године учињен је корак преко полиц. власти, да се наплате сви пропуштени улози у општу касу — кад повластичар до сада није хтео ни касу образовати.

41. *Метовничка ујрава*.

То је управа на истражним радовима и она је добровољно прикупила улоге од својих радника пр. године; она више не постоји.

Приход је био:

1907 год. . . . . 1.406'70 дин.

На крају 1907. год. укупно 1.406'70 дин.

42. *Приход од изречених казни над повластичарима и др.*

1905. год. три бесправна истражиоца из Влашке по 50 дин. . . . . 150 дин.

три повластичара (Подвис, Орловац, Мисача) по 50 дин. . . . . 150 »

1906. год. 4 бесправна истражиоца у Млави по 50 д. . . . . 200 »

4 повластичара (Ропчево, Црвени Брег, Рипањ, цем. фабрика, Тимок) по 50 дин. . . . . 200 »

1907. год. 2 бесправна истражиоца у Млави по 50 д. . . . . 100 »

Пожар. акционар. руд. друштво (Кленовн. рудн.) . . . . . 150 »

Повластичар рудника »Добра Срећа« . . . . . 50 »

На крају 1907. год. укупно 1'000 дин

## Издата одобрења простог права истра- живања

од 1. јула до 31. децембра 1908. год.

- :—
94. Авр. Озеровићу у оп. буштр. преобр. лепч. ср. пч. окр. врањ. 10|VII.
  95. В. Генчићу, у оп. мокр. д-коритн. б-вод. ср. б-пал. и лужн. окр. пир. 10|VII.
  96. Илић Теокар. Петровић, у оп. смрд. суков. ср. нишав. окр. пир. 10. V|II
  97. Ј. Драшкоцију, у оп. пајсиј. губер. закуп. ср. груз. окр. краг. 10|VII.
  98. Ђ. Генчићу, у оп. д. студен. остров. ср. и окр. ниш. 10|VII.
  99. В. Генчићу, у оп. тамњан. ср. б. — палан. окр. пир. 10|VII.
  100. Истоме у оп. д.-душн. лич. рав-дубрав. ср. ниш. влас. окр. ниш. 10|VII.
  101. Истоме у оп. грач. узовн. селан. ср. азб. окр. подр. 10|VII.
  102. Др. С. Алкалају, у оп. корб. кривофеј. јелашн. ср. пч. мас. окр. врањ. 10|VII
  103. А. С. Антићу, у оп. ботуњ. ср. и окр. крагујев. 14|VII.
  104. П. Вујану у с. Шуци, оп. калањ. ср. кач. окр. рудн. 15|VII.
  105. Ђ. Живковићу, у оп. г-и д-матејевач. ср. и окр. ниш. 15|VII.
  106. В. Генчићу, у оп. борин. лозн. корен. ср. јандр. окр. подр. 15|VII.
  107. Истоме у оп. вранд. топол. шпај. ср. б-палан. окр. пир. 15|VII.
  108. Д. Русу, у оп. прилич. ср. моравич. окр. чач. 24|VII.
  109. Истоме у оп. бадњевач. ср. лепен. окр. краг. 24|VII.
- 
110. Ј. Драшкоцају, у оп. жупањ. реков. драгов. ср. левач. окр. мор. 1|VIII.

111. Д. Спасићу, у оп. теочин. ср. таков. окр. руднич. 1|VIII.
112. Ј. Минху, у оп. д.-пољ. бучј. зубет. ср. бољ. загл. окр. тим. 1|VIII.
113. М. Богутовићу, у оп. г.-букович. ср. подг. окр. ваљ. 15|VIII.
114. Ф. Пилису графу из Берлина, у оп. брус. ср. коп. окр. круш. 20|VIII.
115. Истоме у оп. шаркам. попов. трњ. ср. и окр. крај. 20|VIII.
116. Истоме у оп. краљ. ср. жич. окр. чач. 20|VIII.
117. Истоме у оп. раш. ср. студ. окр. чач. 20|VIII.
118. Стојићу и Х. Павловићу, у оп. табан. ср. пож. окр. ужич. 21|VIII.
119. Д. Русу, у оп. латвич. ср. ариљ. окр. ужич. 20|VIII.
120. А. Живадиновићу, у оп. подвр. в.-камен. граб. ср. кључ. окр. крај. 20|VIII.
121. А. Илићу, свешт. у оп. брач. смилов. скорич. ср. раж. окр. крушев. 25|VIII.
- 
122. Ф. Пилису, графу из Берлина у опб.. кар. јас. малајн. ср. нег. бр. пал. окр. крај. 1|IX.
123. Перси М. Црвчанина, у оп. сићев. ср. и окр. ниш. 3|IX.
124. А. Фонтену, у оп. врчин. м.-иванч. ср. гроч. окр. беогр. 5|IX.
125. М. Мартинцу, у оп. иванк. и сењ. ср. параћ. окр. морав. 5|IX.
126. А. Живадиновићу, у оп. жуч. курш. лук. ср. кос. окр. топл. 10|IX.
127. Др. Т. Милићу, у оп. кнеж. ср. млав. окр. пож. 12|IX.
128. М. Милошевићу, у оп. богов. подгор. м.-извор. ср. бољ. окр. тим. 15|IX.
129. Маси А. Боди у оп. јабл. ср. бољ. окр. тим. 20|IX.
130. Ј. Лазаревићу, у оп. панков. лопушн. ср. млав. окр. пож. 25|IX.

131. Ф. Пилису, графу, у оп. барич. конат. ср. посав. окр. беогр. 25|IX.
132. Истоме у оп. пород. рак. жаб. ср. мор. окр. пож. 25|IX.
133. Истоме у оп. мрсаћ. ср. жич. окр. чач. 25|IX.
134. Истоме у оп. совљ. таков. ср. тамнав. окр. ваљ. 25|IX.
135. А. Илићу, свешт. у оп. подгор. витоп. шетк. ср. раж. окр. круш. 25|IX.
136. Г. Соважу, у оп. бован. ср. алекс. окр. ниш. 25|IX.
137. Ф. Пилису, графу, у оп. макл. б.-пал. клис ср. б.-пал. окр. пир. 25|IX.
- 
138. С. Маринковићу, у оп. мачкат. ср. мас. окр. врањ. 2|X.
139. М. Степановићу, у оп. петчан. ср. колуб. окр. беогр. 5|X.
140. А. Машину, у оп. јасик. лазн. жагуб. ср. хом. окр. пож. 6|X.
141. Д. Димитријевићу, у оп. ленов. ср. зајеч. окр. тимок. 6|X.
142. Ц. Савчићу, у оп. суводол. рибар. ср. хомољ. окр. пож. 9|X.
143. Л. Рамору, у оп. г. трешњ. г. шат. ву-кос. ср. јас. окр. краг. 15|X.
144. Истоме у оп. морош. губ. рач. ср. леп. окр. краг. 15|X.
145. Истоме у оп. марш. д-ком. бел. ср. краг. бел. окр. краг. мор. 15|X.
146. Истоме у оп. саран. виш. ђурђ. ср. леп. окр. краг. 15|X.
147. А. Фонтену, у селу Пиносави, ср. врач. окр. беогр. 20|X.
148. Дирекцији Срп. држ. железница, у оп. мишљенов. каон. ср. зв. окр. пож. 20|X.
149. Истој, у оп. мустапићској, ср. зв. окр. пож. 20|X.
150. Истој, у оп. кобиљ. кул. старч. ср. млав. окр. пож. 20|X.

151. А. Машину, у оп. милат. вуков. још. ср. хом. окр. пож. 20|X.
152. А. Фонтену, у оп. кумодр. ср. врач. окр. беогр. 31|X.
- 
153. Милану Младеновићу, у оп. леск. грл. г. б.-реч. ср. зај. окр. тим. 1|XI.
154. М. Степановићу, у оп. медвеђ. ретк тулар. ср. јабл. окр. врањ. 10|XI.
155. Л. Рамору, у оп. грошн. граб. честин. ср. груз. окр. краг. 13|XI.
156. Истоме у оп. бож. ове. трн. ср. јас. леп. окр. краг. 13|XI.
157. Ђ. Крахтису, у оп. сибн. ср. косм. окр. беогр. 15|XI.
158. Х. Николајевићу, у оп. витк. глед. го дач. ср. груз. окр. краг. 5|XI.
- 
159. К. Марковићу, у оп. хум. миљк. кам. ср. и окр. ниш. 1|XII.
160. Јелени Лазаревићки, учит. у оп. страгар. влакч. ср. јас. окр. краг. 1|XII.
161. Др. Ч. Михајловићу, у оп. манастир. ср. зв. окр. пож. 1|XII.
162. Др. Чед. Михајловић, у оп. кладуров. ср. зв. окр. пож. 1|XII.
163. В. Драшкоцију, у оп. граб. глож. бресј. ср. рес. окр. мор. 7|XII.
164. Истоме у оп. троп. војшт. радош. ср. рес. окр. мор. 7|XII.
165. Ђ. Вас. М. Кост. Перси Црнч. и поп М. Попов, у оп. амер. кор. немен. ср. кос. окр. беогр. 10|XII.
166. А. Фонтену, у оп. јаинач. ср. врач. окр. беогр. 10|XII.
167. А. Вајсу, у оп. ранил. дрлуп. ср. косм. окр. беогр. 15|XII.
168. Ј. Минху, у оп. језер. лабук. ср. бањ. окр. ниш. 15|XII.
169. Истоме у оп. добр. ил. бољ. ср. бољ. окр. тим. 15|XII.

170. А. Минху, у оп. ћић појат. ср. раж. окр. круш. 15|XII.
171. Др. Ђ. Јовановићу, у оп. бошњ. д-рач лап. ср. леп. окр. краг. 18|XII.
172. Ђ. Крахтису, у оп. врб. бањ. брез. ср. јас окр. краг. 18|XII.
173. П. Роксандићу, у оп милош ср. белич. окр. мор 18|XII.
174. Др. С. Алкалају, у оп. мошт. ср. пч. окр. врањ. 18|XII.
175. Истоме, у оп. давидов. ср. пч. окр. врањ. 18|XII.
176. Ј. Драшкоцију, у оп. жид. стрмост. ср. деспот. окр. мор. 20|XII.
177. Др. Ђ. Јовановићу, у оп. круш. житноп. дубов. ср. прок. добр. окр. топл. 22|XII.
178. А. Илићу, у оп. банич. радовањ. ракин. ср. ораш. јас. окр. смед. 22|XII.
179. Др. С. Алкалају, у оп. бањ. ђук. тиб. ср. пч. окр. врањ. 22|XII.
180. Истоме у оп. д-нерад. д-треб. врањ. ср. пч. окр. врањ. 22|XII.
181. Ј. Марковићу, у оп. станиш. плеш. рас. ср. трст. жуп. коп. окр. круш. 30|XII.
182. Истоме у оп. брезов. дубљ. врњ. ср. трст. окр. круш. 30|XII.
183. Истоме у оп. љубов. азб. орл. ср. азб. окр. подр. 30|XII.
184. Истоме, у оп. лепен. злат. дуб. ср. коп. окр. круш. 30|XII.
185. Истоме, у оп. ломн. степ. куп. ср. рас. окр. круш. 30|XII.
186. Истоме, у оп. ватанов. ср. рас. окр. круш. 30|XII.
187. Андри Јовановићу, у оп. десимир. цер. ресн. ср. и окр. краг. 31|XII.
188. Истоме у оп. жировн. киј. бадњ. ср. краг. леп. окр. краг. 31|XII.

## Метална и угљена пијаца

по извештају В. Фолца, комерц. саветника

за и полгође 1908 год.

И ако појединим металима није била тако знатна цена, ипак се код неких, нарочито код бакра и цинка, појавила јача тенденција, која је допринела и побољшању њихових цена јула и августа, за које се време конзуми живо снабдевали, али само за покриће потреба.

У септ. се осетило падање цене, а нарочито на бакру, што се највише има приписати приликама у Америци, услед којих влада неодлучност, те се и конзуми само толико снабдевају, колико потребе захтевају. На реду је избор председника, па је сва пажња на изборну борбу скренута, која је и октобра била од осетна утицаја на општу пијацу, те је с тога скоро свуда био и обрт ограничен.

Новембра месеца се нарочито бакар истакао знатним напредовањем, али то је трајало само до половине тог месеца а после је све, осим цинка опадало и тако трајало до краја године. Узрок оваквом стању пијачном лежи много у мутним и неодређеним политичким приликама у целој Европи.

**Гвожђе.** — За прва два месеца овог полгођа пијаца гвожђа у *Аустро-Угарској* није се ништа променила; фабрике су као и пре биле све у послу. Настали су разлози за попуштање цена, да би се немачки увоз отежао, ма да је овај покушај мало што допринео. Повољнија пијаца јавила се септембра месеца, највише услед високе коњуктуре у Немачкој, која је трајала до краја године. — У *Немачкој* се пијаца гвожђа мало изменила. Услед спуштених цена на сировини и коксу, и цена је гвожђу смањена. Експорт је нарочито финог плеха у месецу септембру живахнуо, Распуштање чувеног синдиката за сирово



гвожђе имало је осетног утицаја на општу ко-  
њуктуру у - земљи. У *Француској* је пијаца гвожђа  
незнатне мене претрпела, ма да она ништа од  
експорта не очекује, већ је само на домаће по-  
требе ограничена. У септембру је нижи новчани  
курс дао више воље за грађевинска предузећа,  
те тиме је дао и више живости индустрији гвожђа.  
— У *Енглеској* је у опште узев посао био жив-  
љи и пијаца гвожђа повољно се кретала. — То  
је исто и у *Америци*.

**Бакар** се кретао по сортама овако:

| У Лондону:            | јула-августа | септембра | октобра | новембра | децембра |
|-----------------------|--------------|-----------|---------|----------|----------|
| Standard од 54-61     | 60           | 60.17.6   | 63.18.9 | 63.15.0  | ф.ш.     |
| Tough sake ... 64     | 64           | 64        | 68      | 68       | » »      |
| Best selected 64.10.0 | 64           | 64        | 68      | 68       | » »      |
| <b>У Бечу</b>         |              |           |         |          |          |
| Lake 157'50           | 152'50       | 151'50    | 160     | 160      | кр.      |
| Elektrolyt 153'50     | 151—         | 150       | 158     | 158      | »        |
| ваљане плоче 153—     | 150          | 149       | 158     | 158      | »        |
| изливци . . . . 153—  | 150          | 149       | 158     | 158      | »        |

### Олово

| У Лондону        |        |         |         |       |      |
|------------------|--------|---------|---------|-------|------|
| шпанско 13.15.0  | 13.3.9 | 13.10.0 | 13'50   | 13'50 | ф.ш. |
| енглеско 13.12.6 | 13.3.9 | 13.7.6  | 13.12.6 | 13    | » »  |
| <b>У Бечу</b>    |        |         |         |       |      |
| шлеско 37'50     | 37'20  | 37'75   | 38'50   | 38'50 | кр.  |

### Цинк

|                   |         |         |         |       |      |
|-------------------|---------|---------|---------|-------|------|
| У Лондону 1.9.5.0 | 19.15.0 | 19.17.6 | 21.10.0 | 21    | ф.ш. |
| У Бечу 50'50      | 50'50   | 50'50   | 53'80   | 53'80 | кр.  |

### Калај

|                   |          |     |          |     |      |
|-------------------|----------|-----|----------|-----|------|
| У Лондону 133.5.0 | 133.15.0 | 133 | 139.15.0 | 139 | ф.ш. |
| У Бечу 315-340    | 333      | 332 | 340      | 340 | кр.  |

### АНТИМОН.

|                    |       |         |    |    |      |
|--------------------|-------|---------|----|----|------|
| У Лондону 33-34-31 | 32    | 33.10.0 | 34 | 34 | ф.ш. |
| У Бечу 71.50       | 69.50 | 67'5-72 | 76 | 76 | кр.  |

### Жива

|                |         |        |        |    |      |
|----------------|---------|--------|--------|----|------|
| идриска 24.8.3 | 24.15.3 | 25.6.9 | 25.6.9 | 25 | ф.ш. |
|----------------|---------|--------|--------|----|------|

### Сребро

|   |  |      |  |     |  |
|---|--|------|--|-----|--|
| У Лондону 23 <sup>10</sup> / <sub>16</sub> <sup>d</sup> | 23 <sup>4</sup> / <sub>16</sub> <sup>d</sup> | 24d. | 22 <sup>5</sup> / <sub>16</sub> <sup>d</sup> . | 22d |  |
|---|--|------|--|-----|--|

**Угаљ.** У *Аустро-Угарској* је пијаца угља била  
врло повољна. — У *Немачкој* је већ било лошије.  
И у осталим земљама мењао се промет угља, према  
томе, како су се у опште пословне прилике мењале.

# САДРЖАЈ

## РУДАРСКОГ ГЛАСНИКА

за 1908. год.

### I Расправе и реферати.

|   | СТРАНА  |
|---|---------|
| <i>Аншула Др. Зим. Ј.</i> — Испитивање чврстине и издржљивости грађевинског камена од <i>Ј. Хиривалда</i> . . . . .                         | 65      |
| — Задатак Примењене геологије од <i>Е. Харборша</i> . . . . .   | 145,304 |
| — Прилози ка тачнијем познавању петрографског и хемиског састава банатита у Бањату од <i>П. Розлосника</i> и <i>Коломана Емша</i> . . . . . | 163     |
| — Пруски закон о заштити минералних извора . . . . .  | 175     |
| — Радиоактивност од <i>Ј. Данијела</i> . . . . .  | 183     |
| — Циклуси и понављања геолошких појава од <i>Магса Лоемша</i> . . . . .   | 291     |
| <b>Илић Петар А.</b> — Генеза рудишта по <i>Пошеином</i> . . . . .  | 193     |
| — Рудни терен у Босни, срез фојнички, округ сарајевски од <i>Павла Харшинга</i> . . . . .   | 325     |
| — Рударско братинске касе у Србији, од њиховог постанка до краја 1907. год. . . . .   | 358     |
| <b>Милојковић Јован А.</b> — Подрински рудници . . . . .  | 1       |
| — Минерална индустрија у Италији . . . . .  | 320     |
| — О гвозденим рудиштима у Шведској Лапонији . . . . .   | 333     |
| <b>Степановић Драг. Р.</b> — Мајданпечки бакарни рудници, експозе од <i>Ј. Ханшкена</i> . . . . .   | 273     |
| <b>II. Белешке.</b>   |         |
| Статистика о производњи боксита у Француској . . . . .  | 179     |
| Статистика производње петролеума од 1857 до 1907 год. . . . .   | 182     |
| <b>Издата одобрења простог права истраживања</b>  |         |
| од 1. јануара до 1. јула 1908 год. . . . .  | 184     |
| » 1. јула до 1. дец. . . . .  | 378     |
| <b>Метална и угљена пијаца.</b> . . . . .   | 189,383 |
| <b>Исправке.</b> . . . . .  | 192     |

## ИСПРАВКЕ

---

На стр. 153, на дну у Примерци треба ставити *гранитни* место *гранитни*.

На стр. 230 оздо у 6. реду треба ставити 11 место 2.

На стр. 239. у рубрици под 11 треба да стоји Steamboat.

На стр. 255 оздо у II реду после речи *Воде* треба запета место тачке и запете.

На стр. 250 у 2 реду оздо треба *шпруделски* место *шпруделски*.

На стр. 256 озго у III реду треба наводница после речи *изданка* место испред *Ж*.

На стр. 282. оздо у 11. реду место 774 треба 674.

На стр. 295 испод наслова треба над речи *песак* дометнути *кварц* и над речи *глина* — *фелдспат*.

На стр. 304 у 8 реду озго треба после запете читати: *која би по својој минерализацији и структури одговарала највише распрошраним.....*

---

