

# POUČNA KNJIŽNICA „MATICE HRVATSKE“.

---

KNJIGA II.

S L I K E   I Z   R U D S T V A.

NAPISAO

MIJO KIŠPATIĆ.

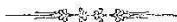
---

◆ ◆ ◆ ◆ ◆

U ZAGREBU 1878.

TISKOM C. ALBRECHTA.

# SLIKE IZ RUDSTVA.



KULTURNO-PRIRODOPISNE CRTICE.

NAPISAO

MIJO KIŠPATIĆ.

SA 41 SLIKOM I JEDNOM GEOGRAFIJSKOM KARTOM.



NAGRADJENO IZ ZAKLADE GROFA DRAŠKOVIĆA

ZA GODINU 1877.



U ZAGREBU 1878.

NAKLADOM „MATICE HRVATSKE“.



# S A D R Ž A J.

	Strana
Uvod .....	1
Zlato .....	5
Srebro .....	41
Živa .....	49
Bakar .....	58
Železo .....	67
Sumpor .....	89
Fosfor .....	99
Sol .....	108
Dragulji .....	127
Dijamant .....	140
Grafit .....	162
Kameni ugljen .....	173
Petrolej ili kamenno ulje .....	196
Jantar .....	206

---

Izpravi u članku Sumpor na strani 89. u 14. redku odozgo mjesto „kao što“ — „za tim“.

---



## PREDGOVOR.

Tek u novije doba počeše se prirodopisne znanosti širiti u širje krugove, pa već u to kratko vrieme stekoše one toliko ljubitelja kao malo koja druga znanost. Svi napredniji narodi posjeduju danas obsežnu literaturu za širju prirodopisnu poduku, pa veliki dio ote literature potekao je iz pera glasovitih ljudi, koji su si znali uz sav svoj znanstveni rad ukrasti toliko vremena, da doprimesu nešto obćenitoj naobrazbi. Kako je u nas žalostno obradjena poučna knjiga, zna svatko, pa to me je ponukalo, da napišem niz članaka, da tim ponešto zadovoljim obćenitoj potrebi. Komu je poznata prirodopisna poučna literatura u Njemaca, znati će, da tu ima mnogo sličnih radnja, kojim nije moći sa obćenitoga stanovišta lahko prigovoriti. One su mi bile ovdje uzorom, po kojem sam radio. Ali uz svu popularnost su te radnje za naše obćinstvo ipak preveć znanstvene, meni je s toga bilo zaodjeti ih u laglu i razumljiviju formu, a ja ćeu laglje podnjeti prikor, da sam gdjegdje i preveć popularan bio, nego da budem nerazumljiv.

Mislim, da je suvišno, da ovdje spominjem čitavu literaturu, kojom sam se služio.

Već sama narav ovoga spisa je takva, da se pri njem nesmije zahtjevati skroz samostalan rad, pa ćeu ovdje samo

od glavnijih pomagala napomenuti: Musprattovu kemiju, Deutsche Rundschau, Virchov-Holtzendorffovu zbirku znanstvenih predavanja, Koppovu poviest kemije i Quenstedtovu mineralogiju. Medju članci se nalaze dva — sol i petrolej — koja su već u „Viencu“ otisnuta bila, ali su oba ovdje znamenito preradjena i nadopunjena.

U Zagrebu, 6. srpnja 1878.

*M. K.*

# SLIKE IZ RUDSTVA.



## U v o d.

Broj ruda, što ih je čovjek do danas na zemlji upoznao, nije velik. Biti će svega skupa oko tisuću vrsti. Broj je taj zbilja premalen, ako ga prispodobimo sa brojem poznatih biliua i životinja, gdje ih na stotine tisuća vrsti poznamo. Pa ipak je ovaj maleni broj raznovrstnih ruda od ogromne važnosti po cieokupni život naše zemlje. Rude tvore središte i površinu zemlje; one daju biljeći sjedište, u kom ona svoje korenje širi i iz koga ona hranu izvlači, a sam čovjek je u rudstvu našao obilne koristi i pomoći. Čovjek ima razmjerno po broju više koristnih ruda nego životinja i bilina; može se skoro reći, da je veoma malo ruda, koje nebi ma u čem čovjeku koristile i služile. Kao redovita hrana služi čovjeku medju rudami jedino voda i sol, ali za to pozna liečništvo veliki broj ruda, koje su u mnogih bolestih izvrstnim liekom. Ali sva ova korist izčezava prama onoj, što ju čovjek ima od ruda u svom družtvenom životu. Sav obrt, promet i trgovina imaju svoj temelj u rudstvu. Snaga i duševni razvoj čovječji našao je u rudstvu naj-snažniju podporu. Sa gdjekojimi rudami su upravo uzko spleteni pojedini odsjeci čovječje prošlosti i njegova razvoja. Kako silan upliv su imale pojedine rude na razvoj družtvenih odnošaja, to je što bi želio razjasniti i predočiti sa ovo nekoliko slika iz rudstva. Izabrao sam samo nekoliko i to najvažnijih ruda, ali neka nitko nemisli, da je to sve, što je čovjek umio iz rudstva na svoju korist obratiti. Ni iz daleka! stotine ima jošte ruda, koje čovjeku na korist služe, ako im i nije korist tako obćenita i tako poznata.

Kada je ruda od tolike važnosti po čovjeka, to nas nesmije iznenaditi, ako nas tko upita, što je ruda? pa u čem je taj stvor različan od biljke i životinje?

— 2 —

Životinje i biline radjaju se iz zamjeta, rastu, hrane se i napokon izumiru, a tjelesa im se razpliuu u svjetu, pa samo iz nove klice i zamjeta može nastati nova životinja i nova biljka. Radjanje, rastenje, hranjenje i umiranje, što ga kod bilina i životinja nalazimo, jest ono, što životom nazivljemo, pa za to i velimo, da životinja i bilina živi.

A živi li i ruda?

Ono što zovemo kod biline i životinje životom, toga ko rude nenalazimo. Ona je mrtav stvor u prirodi. U rudi doduše djeluju sile kao i u svakom predmetu ovoga sveta, ali te sile neproizvadaju znakove vidiva života, kakovih kod životinjskih i bilinskih stvorova vidimo. I rude postaju i propadaju, ali to radjanje i umiranje sasvim je drugčije nego kod životinje i biline. Svaka nova ruda, što je na svetu tekom vremena nastala, uvek je postala iz drugih ruda tim, što su se one raztvorile u više ruda, ili što su se spojile u jednu novu radu. Pa kada ruda propada i onda ona neprestaje biti rudom, od nje nastaju nove rude; ruda se raztvara i troši, pa to je njezina propast, ali pri raztvaranju i trošenju nastaju uvek nove rude. I tako je sa svakim stvaranjem novih ruda spojena propast drugih ruda, dočim sa svakim propadanjem nastaju nove rude.

Kako rude postaju i nestaju, može svatko viditi, tko pogledje u starije rudnike. Tu će viditi, kako se na zidovih svakim danom sve više novih ruda pojavljuje, a kako se stare rude gube i troše. Modra i zelena galica, razne salitre i druge soli su rude, koje se neprestano pred našima očima stvaraju, a ima takvih primjera još mnogo više.

Glavna i bitna raznoličnost pojedinih ruda leži u njihovu sastavu. Tko pozna zelenu galicu, neće možda znati, da ona sastoji od železa, sumpora, kisika i vodika, ili da je u modroj galici samo mjesto železa bakar, pa ipak je tomu tako. Rumenica (Zinnober) je crvena ruda, u kojoj čovjek nebi mislio naći sumpora i žive, jer se na rumenici nevide niti svojstva sumpora niti svojstva

žive, pa ipak je ona sastavljena iz obe ove poznate rude. U vatri možemo razstaviti rumenicu u njene sastavine, pa ćemo dobiti sumpor i živu. Ako podjemo dalje iztraživati sumpor ili živu, to nećemo moći sa svim našim sredstvima niti jednu niti drugu rudsnu raztvoriti, mi ćemo se osvijedočiti, da sumpor sastoji samo od sumpora, a živa samo od žive. Iz toga ćemo viditi, da je između rumenice s jedne strane, i između sumpora i žive s druge strane što se sastava tiče velika razlika. Sumpor i živu zovemo u znanosti počelom, jer nisu sastavljeni iz raznih tvari, dočim rumenicu zovemo slučeninom, a znanost, koja nas uči, da li koje telo počelo ili da li slučeno iz više počela, zovemo lučbom ili kemijom. Sve rude su ili počela ili slučenine. Među rudama, koje su ovdje opisane, jesu zlato, srebro, živa, bakar, železo, dijamant, fosfor, sumpor sama počela, jer se nedaju raztvoriti u druge tvari. Sol, petrolej, jantar, kameni ugljen, topaz, korund, smaragd, opal, granat slučene su rude iz više počela.

Rude se u prirodi nalaze ili bez ikakva pravilna vanjska oblika, ili imaju gdjekad tako liep pravilan oblik, da ga sam čovjek nebi mogao ljepše i pravilnije napraviti. Pravilni ovi oblici zovu se ledci. Pravilnost ova sastoji se u tom, da je uledjena ruda ograničena pravilnim pločama, a svaka ruda imade svoje oblike, u kojih se ledi. Tko je imao zgodne motriti ledce bjelutka, grauata, soli, dijamanta ili koje druge rude, morao se je diviti krasnim oblikom, što ih je narav sama postvarala, a tko je pobliže proučavao pravilnost ledaca, taj je našao i u rudstvu, koje je tako ozloglašeno radi svoje suhoparnosti, primamljive dražesti i ljepote.

Da se ruda uledi, to ona mora biti raztaljena ili raztopljena. Ako nejma nikakvih zapreka, onda se čestice ovakve rude po nekoj sili, koja leži u naravi same rude, stanu privlačiti, pa se tako poredaju, da svuda dobiju pravilan oblik i tako nastane ledac.

Kemički sastav ruda i njihovi pravilni oblici, dva su najvažnija svojstva, na koja su učenjaci ponajprije svoju pozornost obratili, a sav napredak u rudstvu imade poglavito u ovom iztra-

— 4 —

živanju svoj temelj. Kemičko znanje u rudstvu bilo je kroz stoljeća skroz manjkavo, pa tek u prošlom stoljeću počelo je ovo pitanje bivati bistrije i jasnije. Kako krive nazore je učeni sviet u tom u prijašnjih viekovih imao, imati ćemo zgode kašnje više puta spomenuti. I nauka o ledcih razvila se je znanstveno tek početkom ovoga stoljeća.

Kao što ostale znanosti tako nije ni rudstvo dospjelo do svoje savršenosti, radenom ljudstvu ostalo je još mnogo neriešenih pitanja. Sa svakim napredkom u znanosti sljedi uzastopce i korist, što ju čovjek od rudstva imade. Bila ova korist sada moralna ili praktična, to ona uvek zavriedjuje, da joj čovječanstvo posveti svoje silu.

Što je do danas učinjeno i koju je korist do sada umio čovjek iz rudstva izvući, nastojati ću u ovo nekoliko članaka nacrtati. Jedino mi je žao, što ću morati u ovih člancih mimoći mnogu zanimivu znanstvenu stvar, jer neželim da uztrpljiva čitatelja izmnećim, a još manje, da mu dosadim.

---

## Z L A T O.

### I.

Sjaj zlata je od početka zavladao tako maštom čovjećjom, da si ona bez njega malo kada stvara kakva milja i sreće. Slava, čast, bogatstvo i sila od uvek je nalazila u zlatu najkrasniji ures. Nevelimo li, da je čovjek, urešen svakom dobrotom, zlata vriedit? pa i nezovemo li ono, što nam je srđcu najmilije, zlatom svojim? Sve bajke i sve priče svih naroda rišu zlatom sve svoje svetinje. U njem nalaze vrhunac svake sreće, pa kada hoćemo, da obilježimo naš prošlu sreću, naše blagostanje, to velimo, da je to zlatno vrieme bilo. Svi narodi pripoviedaju o svojoj zlatnoj dobi, o sretnoj prošlosti, koju zamjeniše sve tužniji dani, puni brige i borbe za svakdanji kruh.

Požuda čovjećjega srđca za svjetlim zlatom bila je uvek uz neki poetički uznos priputana, za to ju i nazivahu stari »svetim gladom« (auri sacra fames), koji niti je danas utišao niti će ikada utišati. Ni sami bogovi nemogoše se u mašti čovjećoj oteti zlatnoga sjaja i uresa. Stanovi i rajevi poganskih bogova nesamo da su prepunjeni zlatom, nego ih i voćke zlatnim plodovi obasiplju. Sunce i zvezde, u kojih su stari narodi nazirali moći bogova, postvaraše po njihovu pričanju i nam na zemlji cijenjene kovine. Sunce, kao kralj svih nebeskih tjelesa, stvorilo je po mnienju starih zvjezdoznanaca najplementitiju kovinu, zlato; mjesec je stvorio srebro, merkur živu, danica bakar, mart železo, saturn oovo, a jupiter je stvorio kositar, pa tako je svih sedam glavnih nebeskih tjelesa, što su ih stari poznavali, imalo svojih sedam kovina; više ih onda nisu poznavali.

Zlato je čovjek od svih kovina najprije mogao naći, jer se ono lako nalazi čisto u naplovljrenom piesku, pa se i lako uočuje, jer je liepa kovna sjaja. Ako se još uzme u obzir, da se ono u vatri nemienja, ali da se lako kovati i raztezati dade, to nije čudo, što je čovjek zlato prije poznavao nego železo, pa ga stao

tako cieniti, da je s njim spojio svoju sreću i blagostanje. U mnogih pričah naslikaše stari narodi svetu žedju za zlatom.

Već u prastaro doba znalo se je, da rieka Phasis — sada ju zovu Rion — koja iztiče iz Kavkaza i utiče u Crno more, nosi znatnu množinu zlata. Ondašnji narodi stavljali su kudrave ovčje kože u rieku, zlato se je uplitalo u dlaku, a ljudi bi ga onda pobirali. Grei su za to dosta rano saznali, pa nije čudo što je taj poduzetni narod pohrlio onamo, da se obogati zlatom, kad i onako u početku svoga razvoja nije obilovao velikim bogatstvom. Put iz Grčke do iztočne obale Crnoga mora bio je u ondašnje vrieme i uz primitivne odnošaje brodarenja veoma pogibeljan, pa je bilo samo malo brodova, koji su se sretno sa puta vratili i donesli sa sobom zlata. Ovu potežkoću, pa i požudu za zlatom orisao i okitio je grčki narod u junačkoj priči o zlatnom runu ili o argonautih. Glavni sadržaj priče je ovaj: Athamas, kralj u Orchomenusu, oženio se sa boginjom oblaka i s njom dobio djecu Phrixisa i Hellu. Uz to spoji se on sa drugom umrlom ženom, koja zamrzi na prijašnju njegovu diecu. Majka da spasi svoju djecu, odpremi ih na zlatnorunom ovnu u daleku zemlju. Na putu pade Hella u more, a brat joj dospije u daleku zemlju kralju Ajetesu, koji ga gostoljubno primi. Ovna žrtvovaše bogovom, a zlatno runo njegovo spremiše. Pelias vladar u Jolkosu htjede svoga bratučeda Jazona, koji mu je htjeo kraljevstvo oteti, odstraniti, pa mu reče, da će mu vladavinu odmah predati, čim mu doneše od Crnoga mora zlatno runo. Jazon pristade na to, pokupi najglasovitije junake onoga vremena, pa s njimi podje u Crno more. Sve neprilike nadvladaše na putu, oteše runo i vratiše se s njim natrag u Grčku.

Kako se je grozno osvetila požuda za zlatom kaže nam priča o kralju Midasu, koji si je od Dionisa zaželio, da mu dade moć, da sve pretvori u zlato, čega se dotakne. On mu to dade, ali mu se onda stalo sve jelo i piće u rukuh pretvarati u zlato, pa bi bio poginuo od glada, da mu Dionis na mnoge molbe nepomože i ne-rieši ga te moći.

Požuda za zlatom počinila je u srednjem veku stvari, kojim se još i danas čuditi moramo. U Europi se je nalazilo a i dovažalo tako malo zlata, da se nisu mogle niti najnužnije potrebe podmiriti, a kamo li da se je moglo tim nezasitno čovječje srdece zadovoljiti. U glavi nekih ljudi stvorila se zamisao, da je moći proste kovine pretvarati u drage kovine, stvarati od železa,

bakra, olova i kositra, srebro i zlato, te i pretvarati srebro u zlato. Neki Grk, Zosimus (oko g. 450 po Kr.) pripovieda u svojih spisih, da su nebeska bića u svojoj ljubavnoj zanešenosti našim zemaljskim ženam povjerili mnoge tajne, a medju njimi i to, kako je moći na umjetni način stvarati srebro i zlato. A žene valjda nemogoše toga zamučati, pa se nauka ova brzo razširila svetom. Zovemo ju naukom, jer ju je sviet kroz 1400 godina kao istinu smatrao i u nju vjerovao. Mnogi na glasu učenjaci još u 16., 17. i 18. stoljeću vjerovahu, da je moći pretvarati drage kovine u zlato. Nauku ovu nazivaju alkemijom. Nejma nam od ovoga ljepšega primjera u kulturnoj historiji, kako može strastna požuda za lahko stečenim blagostanjem dovesti do bludnjâ i prevarâ, s toga neka nam bude dopušteno ovdje se nešto podulje sa alkemijom zabaviti.

U koliko je dosada sigurno poznato, čini se, da se je alkemija bolje počela širiti tek u 4. stoljeću po Krstu. Alkemiste doduše pripovedaju, da je već Tubalkain bio alkemista, jer o njem sveto pismo govori, da se je razumio u izradjivanje kovina. A i Mojsija im je bio alkemista, jer je u pustinji zlatno tele raztopio u tekućinu, koju su ljudi mogli popiti. Svetoga Ivana evangelistu opjevali su u himnah još u 17. stoljeću kao alkemistu, jer je znao kamenje pretvarati u dragulje, a drvo u zlato. No pravi alkemisti pojavile su se svojini književnimi radnjama tek na koncu četvrtog stoljeća. Bili su to većim dielom Grci sa visoke škole u Aleksandriji, s toga se čini, da je Egipat bio koljevkom alkemije. Godine 640. zauzeše Arapi Egipat, pa preuzeše u svoje ruke uzgoj prirodoslovnih znanosti, a medju njimi i alkemiju. Kada su Arapi zauzeli Španjolsku i ondje ustrojili više visokih škola, stala se je alkemija moćnije i po Europi širiti. Tako našazimo u 13. stoljeću u Francuzkoj, Njemačkoj i Englezkoj već mnogo alkemista, koji su ovu znanost u španjolskih školah naučili. U 14. stoljeću bila je alkemija razširena već po čitavom naobraženom svetu i to u tolikoj mjeri, da je papa Ivan XXII. g. 1317. jednom bulom zabranio učenje i širenje alkemije. Ali to nepomože ništa; alkemija se je sve do 18. stoljeća sve većma širila. Odavde poče ona sve više propadati, tako da su se početkom ovoga stoljeća samo još pojedini ljudi u svojoj zabitici sa alkemijom bavili.

Do 16. stoljeća bili su svi kemici alkemiste. Cilj svih kemičkih iztraživanja bio je većim dielom samo taj, da se pronadje sredstvo, kojim će se moći proste kovine u zlato pretvarati. No u

16. stoljeću počeše se pojedini ljudi baviti izključivo sa znanstvenim kemičkim iztraživanjem, neobazirući se na alkemističke težnje. Mnogi učenjaci u kemiji još u 16. i 17. stoljeću priznaju jošte mogućnost pretvaranja i oplemenjivanja kovina, ali se skoro ni jedan nije htjeo s tim baviti. U 18. stoljeću počeše učenjaci ozbiljno pobijati alkemiju, dokazaše s jedne strane, da nije moguće jednu kovinu u drugu pretvarati, a s druge strane, da je većina alkemista svjet varala i zasliepljivala. I znanost je pobiedila.

Alkemiste su tvrdili, da ima na svetu neke tvari, koja može svaku raztopljenu prostu kovinu, čim se je dodirne, pretvoriti u čisto zlato. Stvar ovu nazivahu kamenom mudracâ (lapis philosophorum) ili veliki magisterium, dočim je mali magisterium pretvarao proste kovine u srebro. Nije čudo dakle, da su se ljudi otimali za tako zamamljivim poslom, valjalo je samo naći kamen mudracâ, pa eto te sretna, ugledna i bogata. Ali bio je to posao, kako alkemiste pripoviedaju, neizmjerno težak. Dugo vremena vladalo je medju kršćanskimi alkemisti to mnjenje, da samo onaj može pronaći kamen mudracâ, koji posjeduje posebnu milost božju. A onaj koji je zavirio u ovu tajnu, nesmije, ako neželi smrtno sagriešiti, nikom ju odati. Sveti Toma Aquino, koji o sebi veli, da zna pretvarati bakar u srebro, kaže ujedno, da alkemista nesmije biti brbljavac, te bacati biser pred svinje i odavati svoju tajnu onomu, koji bi s njom htjeo samo zadovoljiti svojoj svjetskoj taštini. Mnogi su vjerovali da alkemista mora odmah umrijeti, čim izbrblja svoju tajnu. Alkemiste, koji su se izdavali, da znaju praviti kamen mudracâ, nisu ni uz najstrašnije muke tajnu odavali — jer ju dakako nisu znali. Najveći dio alkemista je priznavao, da ove tajne nepozna, ali su za to svi smisljali na sve moguće načine, kako će do nje doći. Jedni su se dali na kemička iztraživanja, drugi su tražili pomoći u zvezdoznanstvu, neki su opet putovali po čitavom svetu, tražeći i propitkujući za tajnu. Većina — dakako poštenih alkemista nije uz sav trud mogla tajni u trag ući, dočim su mnoge varalice odmah tajnu pronašli. Svi alkemistički spisi, koji govore, kako se ima priredjivati kamen mudracâ, opisuju ovaj postupak tako nerazumljivo, tamno i tajinstveno, da ih danas nitko nerazumije, a sigurno ih i za njihova vremena nitko razumio nije.

Uz sve te potežkoće bila je svrha alkemije tako zamamljiva, da su se s njom kroz stotine godina najučeniji ljudi bavili. U svih

stališih je bilo ljudi, kojim je alkemija bila najvažnija zadaća u životu. Mnogi vladaci, biskupi, razni svećenici, lječnici i drugi učenjaci slove kao glasoviti alkemiste, a medju njima nalazimo i dva kršćanska svetca. Mnoge propalice bacise se na alkemiju, da s njom opet do imetka dodju i tako se broj alkemista sve više množao. No oni se nezadovoljniše, da pojedince rade, nego se složiše u društva, nebi li tako laglje pronašli kamen mudracâ. Jedan virtenberžki svećenik, koji u alkemiju nije vjerovao, napisao je g. 1603. knjigu: »kimička svatba Hristijana Rosenkreuza«, da se malo našali i izruga alkemistom. U knjizi pripoveda on: kako je Rosenkreuz bio g. 1378 u Iztoku, ter ondje saznao za alkemističku tajnu, koju je onda, vrativ se u domovinu, nekim svojim prijateljem saobćio. No oko god. 1600. nadjoše istu tajnu u njegovom grobu napisanu, a sada ju čuva nekolicina najvriednijih ljudi. Oni sačinjavaju društvo, koje se zove Rosenkreuzerovi. U društvo se primaju samo najumniji ljudi. — Bila je to dakako za spisatelja izmišljotina i puka šala, no uskoro se počeše pojedini alkemiste hvaliti, da su oni članovi toga društva, koje nije ni postajalo, a drugi opet rekoše, da su glavari društva, pa primahu na svoju ruku nove članove u društvo. I tako je iz sprdnje zbilja postala. — U 17. stoljeću stvorilo se je virtenberžko alkemističko društvo, komu je glasoviti filozof Leibnitz bio g. 1666. i 1667. tajnikom. Pred konac prošloga stoljeća bilo je na glasu hermetičko društvo, koje je doduše sastojalo samo od dva člana, ali po novinstvu počinilo toliku viku (g. 1796.), da je sviet mislio, da ovo društvo broji kao članove najučenije alkemiste. Ljudi stadoše se sa svijuh strana pismeno obraćati raznim upiti na hermetičko društvo. Po velikom broju na društvo upravljenih listova vidi se, kako je u to doba alkemija još raširena bila. Bilo je tu listova od vojnicih častnika, lječnika, selskih učitelja, tajnih ratnih savjetnika, ljekarnika, urara, orguljaša, bravara, krojača, cipelara, a svi pišu otvoreno, kako su dosada u alkemiji radili, ali da nisu ništa postigli, nego mole svjeta od društva, misleći, da ono zbilja postoji. Društvo držala su dva lječnika, koji su zbilja vjerovali, da je moći naći kamen mudracâ. Oni su na mnoge listove odgovarali, izdavali novine i diplome, a nitko prevare nije osjetio. Početkom ovoga stoljeća stadoše se pojedinci iznevjerivati društву, jer ih ono nije do željene svrhe dovelo. Ono je postajalo sve slabije, dok nije napokon 1819. sasvim izčeznulo. Sa društвom pro-

pade i alkemija, a danas čini se da nejma već čovjeka koji bi u nju vjerovao.

Ako uzinemo u obzir, kako se je za prvo doba alkemije u znanstvenoj kemiiji veoma malo znalo, to se nećemo toliko čuditi, što su ljudi lahko u mogućnost alkemije povjerovali. I danas proizvadaju se mješanjem nekih kovina takve smjese, koje po boji i svjetlosti zlatu mnogo naliče. Stari su to znali, ali su mislili s prvincе da je takova smjesa zbilja čisto zlato. K tomu su još mnogi na glasu i pošteni učenjaci uvjeravali sviet, da su na svoje oči vidili kako se proste kovine pretvaraju u zlato. Sviet dakako nije mogao znati, da su učenjaci bili prevareni, pa su im sliepo vjerovali. Svetski sudovi su od 12. do 16. stoljeća često imali posla sa alkemističnimi radnjami, pa su uвiek priznavali istinitost alkemije. Za gdjekoji alkemiste i mnoge kraljeve pripovedahu, da su svoj ogromni imetak alkemijom stekli. Pa tko da nebi onda u alkemiju vjerovao? Požuda za sjajnim zlatom zasljepila je sve razrede ljudi, sve se je za njim optimalo.

Najveću važnost alkemiji dalo je svakako to, što su se za nju zauzimali mnogi kraljevi i carevi. Samo da navedeno nekoliko primjera. — Englezki kralj Henrik VI. bio je veliki prijatelj alkemije. U mnogih ratovih potrošio je silan novac, pa ga je htjeo alkemijom opet steći. Stoga pozvao je sve plemiće, doktore, profesore, i svećenike, neka se posvete alkemiji, nebi li mu tim pomogli platiti državne dugove. Pa zbilja stvorile se društva, koja su pravila zlato i kovali novac, koji je dakako bio kriv. U inozemstvu su brzo ušli u trag toj prevari, pa nisu htjeli primati englezki novac. I Francezi su pravili krivi novac; — Englezi su ga primiali jer nisu znali, da i Francezi varaju. Njemačka carica Barbara (g. 1440.) pravila je krivo srebro i zlato, pa ga prostom narodu prodavalala. — Njemački car Rudolf II. (1576—1612) podupirao je i nagradjivao velikodušno sve alkemiste, koji su mu mogli dokazati, da znadu tvoriti zlato. On im je podielivao visoko plemstvo i razne državne službe. — Osim toga nije bilo skoro vladara ili bogatijega plemića, koji nebi držao u službi kojega alkemistn. Gdjekojim je išlo dobro, ali većina je zlo prošla. Mnogi priznaše, da još nisu pronašli kameu mudraca, pa ih onda sramotno protjeraše. Nepošteniji pravili su krivo zlato, ali i ti zlo prodjoše. Kada su im ušli u trag prevari, a oni ih povješaše. Gdje nisu mogli prevaru odkriti, tamo su ih mučili groznimi mukami, da im tajnu izumame. —

Neki alkemista je pod imenom g r o f M a m u g n a n o i za g. 1578. pravio velikašem po Italiji zlato, prodavao im naputke, kako će to sami praviti, pa je odsvakale prije pobjegao, nego što su mu prevaru odkrili; — g. 1588. otišao je u Njemačku pod imenom grofa Br a g a d i n a. U Monakovu ga prepoznaše i uloviše, te ga u pozlaćenom odjelu objesiše na pozlaćenih vješalih. Sličnu sudbinu doživiše i drugi. Fridrik, knez virtenberžki držao je stalna vješala za lažljive alkemiste. — Godine 1695. pojавio se je u Madridu neki Don Domeniko Manuel Caetano, conte de Ruggiero, sin nekoga napuljskoga seljaka. On se je hvalio da posjeduje kamen mudraca. U Madridu ga nagovoriše, neka ide bavarskomu knezu u Brussel. Ovdje zavara u toliko kneza, da ga je on imenovao feldmaršalom i zapovjednikom jedne pukovnije, počastnim upraviteljem Monakova itd. U skoro opazi knez, da preveć novaca izdaje, ali da ništa nedobiva, pa stane alkemistu bolje motriti. Kada je to ovaj opazio htjede pobjeći. Sada su tek ušli u trag njegovoj prevari, s toga ga odvedoše u Bavarsku u zatvor. Godine 1704. dodje opet na slobodu i ode u Beč, gdje je pred carem Leopoldom I. pretvarao tako liepo kovine u zlato, da ga je ovaj u službu uzeo. U to umre car, a alkemista stupi u službu kneza falačkoga Ivana Vilima, komu je obećao da će u šest nedelja napraviti 72 milijona talira zlata. Knez mu je davao novaca, a prije nego je šest nedelja izteklo, nestane ga. God. 1705. primio ga je veoma prijazno kralj Fridrik u Berlinu, gdje je zlatne kule obećavao. U dvornu ga s toga štovaše kao kakova kneza, a kralj ga imenova generalom. U skoro zapaziše, da bi htjeo umaknuti, pa u to stigoše sa svijuh strana viesti o njegovih varka. Kralj ga dade uhvatiti i zatvoriti, ali on pobježe, pa kada su ga s nova uhvatili i vidili, da uz svu silu nezna praviti zlato, a oni ga g. 1709. po starom običaju pozlaćena objesiše. — Neki Dubois imao je kamen mudracā, pa je pred kardinalom Richelieu-om i Ljuđevitom XIII. zlato pravio. Oni mn. htjedoše izmamiti tajnu pa ga zatvoriše, ali ništa nepostigoše. Napokon ga odsudiše na smrt i objesiše. I takvih nesretnih primjera mogli bi u velikom broju još navesti. U obće nijedan alkemista, za koga se je govorilo da posjeduje kamen mudraca, nije bio siguran za svoj život. U zasjedi bi ih ubijali, misleći, da će kod njih naći kamen mudraca, pa se tim obogatiti.

I tako je znanost kroz tolika stoljeća lutala po tmici, predređujuće uz to sve to više gradiva za ozbiljniji i znanstveniji rad.

Alkemija ustupila je mjesto realizmu. Čovjek se je uzdigao nad tajinstveni viek, te nije više tražio sreću i blagostanje u kamenu mudracâ, nego u svestranu iztraživanju prirode. Duh čovječji oslobođio se je tim onih veriga, koje su ga vezale uz tajinstvenost naravi, pa krenuo putem, koji nam je stvorio svaki napredak i blagostanje u čovječjem životu. A zlato ostalo je i ostati će u rudstvu najplemenitijom kovinom; ono je odsele služilo samo čistoj znanosti, oslobođenoj od svake predsude, te obrtu i trgovini. Ovdje je ono učinilo čovjeku velikih usluga. Na učinke ove smije čovjek ponosom gledati, jer su mu zasluge sjajnije od samoga zlata.

## II.

Svrnemo li sada našu pozornost na uporabu zlata u čovječjem životu, to ćemo viditi i ovdje, da se je zlato uzko oplelo sa duševnim razvojem samoga čovječanstva. Kolikogod je čovječanstvo napred koracalo, toliko je i raznolika postajala uporaba zlata, te pri svakom razvoju čovječanstva vidjamo, da je vrednost zlata druga postajala i da je ono služilo čovjeku za druge i nove svrhe.

U najstarijoj dobi služilo je zlato čovjeku ili kao simbolična oznaka u životu ili kao ureš.

Začetak čovjeka i njegov konac najvažniji su to časovi našega bivovanja, pa za to i je prastaro čovječanstvo s jedne strane za ljubav i sretan život, a s druge strane za grob i smrt kao slikovnu oznaku izabrao najplemenitiju i najprije poznatu kovinu. Sjajnim zlatom mislila je mladež predobiti srdeca djevojačka, steći si njim u djevojke ljubav i sreću. Sluga Abrahamov kada je pošao proziti Rebeku za Izaka, donio joj je zlatnu kopču, težku pol kese zlata, te dve zlatne narukvice, vredne deset kesa zlata, nebi li joj tim predobio srdce za Izaka. A kod nas na selu još mnogi momak proseć djevojku, pruža joj pozlaćenu jabuku, pa kad mu ju ona primi, znade, da mu je odmah i srdce poklonila. Zlatni prsten je i danas kod svih naobraženih naroda znak ljubavi i sretne ženitbene sveze. U kraljevskih grobovih bogata Egipta, koje danas izkapaju, nalaze uvek po koji ostatak zlatnoga diademata, koji je riesio čelo moćnoga kralja ili zlatnu zmiju, koja je u ono prastaro doba predstavljala kraljevsku vlast nad životom i smrću podanika.

U kulturnom razvoju čovjeka od mnogo veće važnosti je uporaba zlata za ureš. Kulturna poviest svih naroda nas uči, da je

čovjek zlato počeo ponajprije upotrebljivati za to, da njim uresi svoje vlastito tielo. Čovjek je smatrao, da mu je tim tielo postalo ljepše i uglednije u očima drugih ljudi. Kada je čovjek nabrazao veću množinu zlata, stao si je njim uresivati svoj stan i tako na-stade zlatno posudje i pokućvo. Zlato je dobivalo tim sve veću vrednost i cenu. Ljudi su za zlatom sve više težili, za njih su davali druge svoje vredne stvari, pa se tako stade po malo zlato uvlačiti u promet i trgovinu. S početka su ljudi pri kupovanju i prodavanju svoga pokretnoga imetka primali i izdavali surove komade zlata, dok napokon nisu od njega skovali si novac i uveli ga tako u svjetsku trgovinu.

Veoma je to naravan i lahko raztumačiv pojам, da je čovjek počeo zlato, čim ga je upoznao, ponajprije upotrebljivati za to, da s njim svoje tielo ukrasi. Čim je čovjek u duševnom razvoju po-nešto uznapredovao, te čim je počeo svoju vlastitu osobu nešto više cieniti, stao je i pomicljati, kako će si tielo ukrasiti. Dok se je čovjek po šumah skrivaо, nije dakako tu potrebn ni osjećao, no čim se počeo udruživati, nadošli su novi zahtjevi, a medju njimi je svakako važnu ulogu imao i ures tiela. Nije onda još bilo promjenljive mode u odielu, čovjek je hodao na polu gol, pa se je zadovoljio i tim, što si je tielo šarenimi bojami mazao. Taj običaj nalazimo još i dan danas kod prastarih indijanskih plemena, što po američkih šumah ili pustih obala živu, te kod nekih naroda u nutrnjoj Africi. Što danas nalazimo kod poludivljih naroda, to je nekada bilo u običaju kod naših pradjedova. Na veoma mnogih mjestih u srednjoj Europi nadjoše iz prastare dobe takve tragove i ostatke, da iz njih smijemo zaključiti, da su si ondašnji narodi mazali tielo crvenom bojom. Uz bojadisanje tiela uvukao se i drugi običaj, koji je čovjeku mnogo manje posla i neprilika zadavaо. Na tielo si stao vješati liepa pera, plodove, perle, a pri tom je birao sve to ljepše i riedje stvari, tako da mu se je ukus sve više uglađivao. A kada je čovjek napokon na zlato naišao, postalo mu je ono radi liepa sjaja i boje najmilijim uresom.

Posve naravna je posljedica, da je čovjek onda i za svoje bogove kao najdostojniji nakit zlato smatrao. Pogledjimo kud nas je volja u bogoštovje starijih naroda, svuda ćemo viditi hramove, kipove i slike bogova zlatom nakićene. Stari Izrajelićani načiniše si u pustinji kao boga zlatno tele. Kralj David natrpao je u hram, što ga je sazidao, zlata u vrednosti od 9000 milijona forinti, a

poznato je, da je i Salamonov hram bio izkićen zlatom od neizmjerne vrednosti. Pripoveda se, da je Mojsijin stolac sa oba kerubina i sa svimi svjetilnjaci i posudami bio od čista zlata. Poganski bogovi su bili većim dielom od sama zlata, a svećenici njihovi služili su bogovom u pozlaćenih odorah i sa zlatnim posudjem. Taj običaj prešao je u kršćansko doba, tako da i danas u kršćanskoj crkvi mora neko posudje ako ne od sama zlata a ono bar pozlaćeno biti. Zlato postade uz to i za sama čovjeka znakom najvećega dostojanstva i moći. Kraljevi i vladari svih naroda već u staro doba sjahu u zlatu i srebru. Pojedinim kraljevom nesamo da je prestol, žezlo i sav nakit od zlata, nego i posude, iz kojih su častili svoje goste, bile su od suhog zlata. Zlatni ures perzijskih kraljeva vredio je na 24 milijona forinti, a indijskim vladarom je zlatom sjalo sve, što se oko njih nalazilo. Pripoveda se, da je u jednom indičkom gradu već u prastaro doba bilo mnogo zlatara, jer su se ondje svi stanovnici u veliko zlatom kitili.

U razvoju društvena života nadošlo je još nešto, radi čega je postalo zlato tako željenim i traženim predmetom a to je promet i trgovina; ona je dala zlatu novu vrednost i važnost. U prvo doba čovječjega udruživanja stanovali su na blizu samo najbliži poznanci i srodnici. Život im je bio u to doba veoma jednostavan, pojedinač je imao male zahtjeve, pa ako je što jedan užtrebao, što je drugi srušće imao, lako mu se je bilo pomoći. Valjalo mu je samo u zamjenu dati dotičnomu takvu stvar, koju je opet ovaj trebao. Ova trgovina osnivala se je samo na izmjenjivanju najpotrebitijih stvari. Ali čovjek je u razvoju svom i dalje išao. On je došao u doticaj sa odaljenijimi i udjimi narodi, a i u svojoj vlastitoj okolini prekinuo je onaj stari rodbinski odnošaj, jer mu se je htjelo što samostalnije živiti i razvijati. U takvih odnosajih nije čovjek više mogao pri trgovovanju zamjenjivati ma koji svoj gospodarstveni proizvod, jer mu ga je bilo sada težko odpremati, a onda nije svaki predmet bio za sve jednako potreban i od iste vrednosti. Valjalo je tu sada naći takve predmete, koje su ljudi posvuda jednako trebali, te koji bi prema tomu posvuda od iste cene i vrednosti bili. Takvi predmeti postadoše u međunarodnoj trgovini ono, što je danas u nas novac. Ljudi izplaćivahu i kupovahu potrebnu robu sa volovi, kožami i sličnimi predmeti, koje je čovjek svaki dan trebao. Latinska rieč za novac »pecunia« znači pravotno marva ili blago, jer su stari Rimljani jako mnogo

u trgovini izplaćivali sa rogom marvom. Slaveuski i germanski narodi trgovali su u srednjem veku sa svojimi gospodarstvenim predmeti. Ruski novac rubalj dokazuje, da su stari Slaveni u svetskoj trgovini izplaćivali sa tkaninom, te su pod rubljem razumjevali komad tkanine od stanovite vrednosti, a još i danas se je kod nas ta rieč sačuvala. Kasnije su izplaćivali kovanim novcem, koji je isto toliko vredio kao komad platna, a noveu tomu ostade ime rubalj. Jakutski nomadi a i neki drugi sjeverni narodi izplaćuju sve a i sam porez sa kožami kao sa novecem. Indijanska plemena u južnoj Americi računaju sa govedi, a pri prodavanju uzimaju jednu alpaku (vrst preživača) kao jedan dolar. U Novom Seelandu su sve do malo prije mjesto novca veoma često rabili duvan i puščani prah, a na mnogih mjestih iztočne Afrike se još danas rado primaju komadi soli mjesto novca. U samom Kairu izplaćuje egipatski podkralj radnike u svojoj tvornici sladara mjesto sa novcem sa komadi sladara. Radnici nose dobiveni slador u obližnje dućane, pa za nj traže i dobivaju potreban živež.

Način ovaj trgovanja nije se mogao posvuda dugo uzdržati. Gdje je narod postao napredniji, te gdje se je trgovina bolje razgranila, tamo posegnuše za kovinama, da im one olahkote promet. Medju kovinama bilo je zlato u tu svrhu najvažnije. Za njim su se svi napredniji narodi otimali, ono je bilo najskuplje, pa je i u manjih komadih predstavljalo dosta veliku vrednost, a to je baš, što daje zlatu pri trgovačkom zamjenjivanju najveću važnost. I tako postade zlato novcem. S početka ljevaše zlato u šibke, a kašnje počeše od njega kovati novac.

Kada su ljudi počeli upotrebljavati u trgovini novac, veoma je težko reći. Obično se uzimlje, da je to počelo već u najstarije doba, a za Egipćane se veli, da su oni prvi stali novac kovati. Najsigurnije viesti o prvom noveu nalazimo kod Grka. Najstariji poznati zlatni novac čuvaju u bečkom starinarskom muzeju. On potiče iz Mizije, a računaju, da je 2500 do 2600 godina star. Najstariji srebrni novci su 2400 godina stari. Novija oštrownina iztraživanja dokazaše na temelju sv. pisma i po nekim starih povjestničarih, da je novac još mnogo starija poriekla, a jedna u kamenu izkljesana slika, nadjena u tebauskih ruševinah, koja je već 4400 godina stara, ovlašćuje nas, da možemo držati, da je već u ono doba novac u običaju bio. — Ako i je novac tako stara poriekla, to se on ipak nije posvuda jednakom brzinom udomaćio. Uporaba

novea se je širila veoma lagano. Uz novac se je kod mnogih naroda dugo još i sa drugimi predmeti trgovalo i izmjenjivalo, tako da nije moći skoro kod nijednoga naroda označiti točno dobu, kada je prestalo u trgovini izmjenjivanje robe, a kada se je posvema udomio novac. Kod starih Grka i Rimljana bilo je u trećem i četvrtom stoljeću njihove slave uz novac još i trgovine sa drugimi predmeti. A kako vidjesmo gore iz nekoliko navedenih primjera ima još i danas naroda, gdje se novac nije još posve udomaćio, a biti će sigurno još mnogo ljudi na svetu, koji kovana novca još ni vidili nisu.

Iz svega ovoga predočaje nam se dosta jasna slika o tom, kako je zlato uz napredak čovječji mjenjalo svoju važnost. Svuda vidjamo, da su zlato svagdje, gdje god je ono bilo poznato, ponajprije upotrebljivali za pravljenje uresniua i posudja, a onda tek da su od njega počeli kovati novac. Čim se je više trgovina razvijala, tim se je veća množina zlata u novac kovala, a i veliki dio zlatnih uresnina odplovio je u novčare. Ljudi mišljahu u to vrieme, da novac sačinjava kod naroda bogatstvo, no doskora se osvijedočiše, da je to puka prevara, jer da narodi mogu biti zadovoljni i u izobilju živiti, ako su im samo uredjeni odnošaji proizvodnje; jer će onda imati na sve strane dovoljne vjerodajte (kredita). I tako je danas povjerenje i vjerodajta u narodu sigurno od veće vrednosti nego što je bio prije novac. Najbolje nam je to dokazala francuska država, koja je poslije zadnjega rata u kratko vrieme izplatila Njemicem ratnu odštetu od 5 milijarda franaka, premda joj je vlastita blagajna skroz prazna bila. — Novo ovo shvaćanje narodnoga blagostanja je uzrok, zašto se danas veliki dio zlatnoga novca vraća opet u radionice, da ih ondje čovječje ruke za umjetne i obrtničke svrhe upotrebe. Očevidno se opaža, da kovani novac gubi svoju negdašnju važnost i da ga manje biva kod svih naroda, kod kojih se gospodarenje i naobraženje nalazi na višem stupnju. Da li će jednom zlatni novac sasvim iz prometa izčeznuti, težko je još danas odlučno reći. Englezka prometne u vanjskoj trgovini 6300 milijuna forinti, premda u zemlji nejma više od 100 milijona forinti kovana novaca, dočim Njemačka uz svoju vanjsku trgovinu od 3000 milijuna forinti imade u državi 1200 milijona forinti kovana novaca, pa je za to ipak Englezka bogatija i prometnija od Njemačke.

Prije nego što spomenemo izradjivanje zlata u novac, listice, uresine itd., neće biti suvišno, ako svrnomemo ovdje, gdje govorimo

o novcu, našu pozornost na jedno veoma važno pitanje, koje je upravo kod nas u Austriji baš u novije vrieme postalo toli znamenitim. Mislimo ovdje pitanje o novčanoj vrednoti (Währungsfrage).

Novac, što ga svakim danom kroz naše ruke promičemo, nejma jedino tu važnost, da nam olahkoti kupovanje i prodavanje, nego ima i tu zadaću, da nam bude mjera za naš posao i rad. Sve što stvorimo, bio to najuzvišeniji ili najprostiji posao, ima samo jednu mjeru, a to je novac. Što radnik svojim plugom, iglom ili rukom izradi ili što umuik svojim duševnim radom uzradi i stvori, sve se to svadja po svojoj vrednoći na mjeru u kovanu novcu. Srebro i zlato ima po svojoj vrednosti, koja se nikada ne-gubi, biti nepromjenljivom mjerom svakoga rada. Da se neizvrgne ovo mjerjenje kojekakvoj samovolji, ustanoviše oblasti kovanom novcu stalnu vrednotu. Jedni uzeše kao mjerilo ujedno zlatni i srebrni novac, te tako stvorise dvostruku vrednotu (Doppel-währung), dočim u drugih državah usvojiše ili samo zlatnu vrednotu (Goldwährung) ili samo srebrnu vrednotu (Silber-währung), prama tomu da li uzeše kao mjerilo ili samo zlatni ili samo srebrni novac.

Čovjek bi u prvi čas mislio, da je sasvim svejedno, ma se koje mu drago vrednote država držala, ali tomu ipak nije posve tako, jer se vrednost zlata i srebra ipak vremenom ponešto mijenjati može. Za zlato i srebro vriedi ono isto načelo, koje i za svaku drugu robu, da će im tim viša ciena biti, čim ih manje ima i čim se više traže, dočim će tim jeftiniji biti, čim ih više ima i čim se manje traže. Kada se je u staroj Grčkoj nagomilalo silno zlato tim, što su dovukli u Grčku silno blago perzijskih kraljeva, te što su ljudi, popustiv u vjeri, opljenili sve hramove, pa što je napokon Aleksandro Veliki sneo silno bogatstvo iz Iztoka, postade zlatan novac veoma slabe vrednosti, a dobra postadoše neizmjerno skupa. To se je dogodilo kašnje još nekoliko puta: ponajprije, kada su Rimljani iz Egipta dovukli silno zlato kao ratnu odštetu, pa onda kada je Karlo Veliki pobjedio Avare i od njih oteo sve njihovo blago. No najbolje se je to osjetilo, kada su odkrili u Peru-u i Meksiki veoma bogate srebrne rude, pa dovukli oto srebro u Europu. Izmedju god. 1550 do 1640 postade radi toga srebro za 150 postotaka jeftinije.

U današnje vrieme se ciena samoga zlata ili samoga srebra mnogo baš nemienja, ali je za to ciena zlata prama srebru nekim promienam izvrgnuta. Ove promiene zavise poglavito o dobivanju i o uporabi jedne ili druge kovine. Ako uzmemo, da se je od god. 1500 do god. 1840 našlo po vrednosti 6141 milijun forinti zlata i 13.275 milijuna forinti srebra (dakle skoro 32 postotka zlata i 68 postotaka srebra), a od god. 1849. do 1873. da se je našlo 6.700 milijuna forinti zlata i 3.100 milijuna srebra (dakle 68 postotaka zlata i 32 postotka srebra), to je sasvim naravno, da je u prvom slučaju moralno zlato biti mnogo skuplje od srebra, jer ga je manje bilo, dočim je kašnje ciena zlata prama srebru bila nešto niža.

Od godine 1848. do 1865. počelo je silno srebro odticati u iztočnu Aziju, jer su ondašnji narodi za svoju robu najradje srebro primali, a upravo u to doba se je srebra malo našlo, s toga je morala cieua srebru u Evropi prama cieni zlata ponešto narasti. No od god. 1866. počela je opet ciena zlata prama cieni srebra rasti, jer se je manje srebra izvažalo a mnogo dovažalo. U to se dogodi još nešto, što je povisilo cienu zlata prama srebru. God. 1865. naime sklopiše Francezka, Belgija, Švicarska i Italija novčarski savez, u kom uvedoše zlatnu vrednotu. Tomu savezu pridružiše se uskoro Skandinavija, Rumunjska, Španjolska, Portugalska, a napokon proglaši g. 1871. i Njemačka, kada je dobila 5 milijarda franaka od Francezke, zlato kao zakoniti novac, po kom se ima mjeriti i računati svaka zasluga. Zlato se je sada više tražilo, jer se je od njega stao silan novac kovati, pa mu je i ciena morala rasti.

Njemačka je nakovala u. pr.:

do g. 1871. 266 mil. fr. zlata i 900 mil. fr. srebra  
od g. 1871. do 15. ožujka 1875. 576 » » » i 47 » » »  
a Amerika je od god. 1848. do god. 1872. nakovala 1941 mil. for.  
zlata a samo 180 mil. for. srebra.

Za vrieme zadnjega poldrug stoljeća stajala je ciena zlata prama cieni srebra tako, da je 1 kilogram zlata po prilici toliko vredio koliko  $15\frac{1}{2}$  kilograma srebra. Danas vredi kilogram zlata nešto oko  $16\frac{1}{2}$  kilograma srebra, pa tako stoji danas vrednost srebra tako nizko, kako još nikada nije stojala.

Iz ovoga je lahko viditi, da nije moći sa zlatom i sa srebrom ujedno mjeriti vrednost zasluge i robe, jer njihova međusobna vrednost neostaje uviek ista. Da se tomu zlu doskoči, uvede

Francezka g. 1803. dvostruku vrednotu i ustanovi zakonom, da posvuda i uvek imade kilogram zlata koliko  $15\frac{1}{2}$  kilograma srebra. Ali taj pokus nepodje dobro za rukom. Vanjski svet i trgovina nije puno marila za taj zakon. Kada je izvan Francezke postalo zlato skuplje, uzimao je vanjski svet od Franceza samo zlatan novac, jer je on tu bio jeftiniji, i tako ostade Francezka bez zlata. To se je dogodilo i drugim državam, gdje je bila nvedena dvostruka vrednota.

Nije dakle drugo preostalo nego uvesti ili zlatnu ili srebrnu vrednotu. Pri zlatnoj vrednoti imade samo zlatni novac stalnu i zakonitu vrednost, dočim srebrni novac slnži samo kao sitan novac za laglji promet. Pri srebrnoj pak vrednoti imade samo srebrni novac zakonitu valjanost, dočim je tude zlatni novac kao svaka druga roba, koja može u eieni rasti ili padati prama tomu, da li je zlato skuplje ili jeftinije.

Koja od obiuh ovih vrednota ima prednost, nije moći reći, jer to zavisi o mnogih okolnostih. Mi vidjamo, da su narodi obično ponajprije za srebrnim novcem posegnuli. Ali to nebje slučaj ili samovolja, nego untrnji razlozi, osnovani ua kulturnom razvoju naroda. Velikoj masi pučanstva kao da se više mili srebrni novac radi njegove blistajuće biele boje nego samo zlato. Za rad i za svoje proizvode prima puk radje srebro, jer ga dobiva više, pa mu ga je i laglje čuvati nego sitni zlatni novac. A u starom i srednjem veku bilo je srebro laglje dobivati, nego zlato, s toga je posve naravno, da je u to vrieme srebrni novac bio pretežniji. No kada je u novije vrieme odkrićem zlatnih poljana u Kaliforniji i Australiji stalo u Europu doticati silno zlato, tad počeše uvadljati zlatnu vrednotu sve države, kod kojih je bila trgovina velikog svjetskoga zamašaja. Zlatom su se mogle lahko izplatiti i izbrajati velike svote novca; zlatni novac se može laglje i jeftinije razposiljati, a i jeftinije kovati, a to su pri velikoj trgovini i prometu veoma važni razlozi. Ako azijatski narodi, pa i Rusija još i danas imadu srebrnu vrednotu, to nam je lahko protumačiti, jer im je svjetska trgovina slabija i jer narod radje ima srebrni novac od zlatnoga. Kada bi ovi narodi uveli zlatnu vrednotu, težko bi to osjetila sva Europa, jer bi tim srebro još mnogo jeftinije postalo. Teže je razumjeti, zašto se Austrija još uvek drži srebrne vrednote, kada ona po svjetskoj trgovini zauzimlje u Europi šesto mjesto, te ima na 1000 milijuna forinti vanjskoga prometa. Ima \*

dakako i Austrija svojih razloga, ali ti su od manje važnosti. U Austriji postoji već dugo vremena papirnati novac, pa se mnogim čini, da je kod nas kovani novac od uzgredne važnosti. Kada bi danas htjela Austrija uvesti zlatnu vrednotu, o čem se u novije vrieme u novčarskih krugovih mnogo pomicalo, to bi ona pri toj promjeni silan novac izgubila. Od godine 1865. postalo je srebro za 7 postotaka jeftinije, pa bi pri promjeni vrednote n. pr. narodna banka, kojoj gotovi novac skoro u samom srebru sastoji, odmah 6 do 7 milijuna forinti izgubila. Sto Austrija izplaćuje i računa u srebrnom novcu, to jako mnogo smeta ujenom vanjskom prometu. Tako ako n. pr. Austrijanac izplaćuje svoj dug kojem vjerovniku u Berlinu sa kuponi srebrne rente, tad Berlinac, izmjenjujući dobiveni novac, gubi uvek do 7 postotaka. — Svi osjećaju, da to dugo nemože obstatiti, sada je samo pitanje vremena, kada će i Austrija svojim novčarskim sustavom stupiti u kolo ostalih europskih naroda.

### III.

Neke činjenice, koje smo već i tekom ove razpravice iztaknuli, zavele bi možda koga, te bi pomislio, da će vremenom ciena zlata znatno spasti. Ako i jesu u zadnje vrieme našli u Americi i Australiji prebogata zlatna polja, to ipak nije vriednost zlata ni najmanje pala. Ljudi su znali svu tu množinu dobro i koristno upotrebiti. A i nije uade, da će se skoro opet naći koja nova Kalifornija, da podmiri čovječji glad za zlatom. Prije se je bojati, da će vremenom u toliko zlata pomanjkatи, da čovjek neće moći sve svoje potrebe podmiriti. Zlato kujn, kako već spomenusmo, svakim danom sve manje u novac, ali se za to ipak neće zlatu ciena sniziti, jer se s druge strane zlato počimlje sve više upotrebljavati za druge tehničke svrhe, a to je baš, zašto u novije vrieme zlato toliko ciene i traže.

Veoma je težko u brojevih označiti, koliko se potroši zlata na novac, a koliko na umjetničke svrhe. Uzimlje se, da se je od god. 1500 do 1848. po prilici 19.400 milijuna forinti zlata i srebra ušlo. Godine 1848. računaju, da je bilo na čitavoj zemlji oko 4650 milijuna forinti zlata i srebra u novcu i šibkah, stranom u prometu stranom u pohranu kod novčarskih zavoda. Tu je dakle samo jedna četvrtina zlata i srebra, što se je za tri i pol stoljeća našla, došla u promet kao novac. Od god. 1849. do 1874. našlo

se je 9.500 milijuna forinti zlata i srebra, a od toga se nije pod-puno niti polovica za novac upotrebila.

Kako se je ostalo zlato i srebro upotrebilo, o tom se još manje znade. Mnogi misle, da se veliki dio ovih kovina tim izgubi, što se novac u prometu liže i troši, te što se onda s toga mora od staroga novca novi kovati. Računaju, da se zlatni louisdor u pro-metu na toliko izliže, da svake godine postane za jedan novčić jeftiniji. Zlatni listići, kojimi se pozlaćuje koža, papir, drvo i sto-tina drugih stvari, propadaju za uviek upravo tako, kao što i ono zlato, kojim se staklo i poreulan pozlaćuje. A koliko se zlatna novea u zemlji izgubi i zakopa! Silni su to brojevi. No još više leži zlata i srebra po svetu u uresninah i posudju; — ima tu sigurno stotine i tisuće milijuna. Izračunati to neće moći nitko. Englezzi računaju, da se na godinu 160 do 200 milijuna forinti zlata i srebra izradi za umjetničke i tehničke svrhe, a to iznosi po prilici trećinu svega onoga zlata i srebra, što se prosjekom kroz godinu dana nadje. U samom gradu Birminghamu se u raznih radionicah svake nedelje 1000 uncâ (1 unca ima 35 grama) zlata iz-radi, dočim u drugih 8 gradovah englezkih trebaju na nedelju na 600 unca zlata na izradjivanje zlatnih listića. Na zlatno posudje i druge uresnine, što u Englezkoj u jednoj godini pobilješuju, potroše na godinu 50.000 uncâ zlata i 400.000 uncâ srebra. Ako uzmemo, da još mnogo toga podje u sviet nebiljegovanu, to se potroši u cnglezkoj umjetničkoj obrtnosti najmanje 7 do 8 milijuna forinti na godinu. Koliko druge države troše zlata i srebra na umjetničke i obrtničke svrhe, to neznamo, ali su sigurno i tude svote neiz-mjerno velike.

Čisto zlato je posebne žute boje i jaka kovna sjaja, a zvuči slabo, jer je mekano. Ono je  $19\frac{1}{2}$  puta teže od istoga objama vode, pa je od njega samo još platina (21'5) i iridik (24'5) teži. Od srebra je mekše, a raztezati se dade u neizmjerno tanke listice i žice. Na suhom ili vlažnom zraku, pa ni u najvećoj jari raztopljeni neće se ni najmanje promieniti. Proste kiseline ga neizjedaju niti netope. Za raztapanje zlata upotrebljuju najobičnije kraljevsku vodicu (Königswasser; smjesa solne i dušične kiseline), a poznato je, da se ono lahko i u živi raztapa. Zlato se tali u toplini od  $1200^{\circ}$  Celsiusa (po Daniellu;  $1031^{\circ}$  C. po Bocquerellu,  $1240^{\circ}$  C. po Riemsdyku), te po tom treba veću toplinu od srebra ( $1040^{\circ}$ ) a manju od bakra ( $1330^{\circ}$ ). Raztaljeno zlato je modrušasto zelene

boje. Uz veliku električku struju svjetle tanke žice zlata zelenim plamenom, te se pretvaraju u paru. — Kada se zlato raztali, tad se razsiri, a kada opet ohladni, postane uže, pa to je uzrok, zašto se zlatne uresnine skoro nikada neljevaju nego uвiek kuju.

Kako je zlato skupo, pa kako se lahko radi svoje mehkoće troši, to se ono riedko kada čisto izradjuje. Obično ga miešaju sa drugimi kovinami, a ponajviše sa bakrom i srebrom. Ovakve smjese postaju tvrdje, čvršće, laglje se u vatri tale, prenda se nešto teže raztežu a i ponešto boju promjenjuju. Smjesu zlata sa bakrom zovu crveno karatiranje, sa srebrom bielo karatiranje, a smjesu sa bakrom i srebrom ujedno mješovito karatiranje.

Smjesa zlata sa bakrom je oštrosužute boje, a gdješto i nešto crvene, a smjesa zlata sa srebrom biva bjelo-žuta, zelenkasto-žuta, pa i biela. Ovu zadnju smjesu upotrebljuju malo kada, mnogo običnije je crveno i mješovito karatiranje. — Ciena smješana zlata ravna se po tom koliko ima u smjesi čista zlata. U običnom životu je sigurno već svaki čuo, da se čistoća zlata računa po karatih. Ako velimo, da je zlato 24 karatno, to je isto čisto; 23 karatno zlato ima 23 diela čista zlata i 1 dio srebra ili bakra; 16 karatno zlato ima 16 dieli zlata a 8 dieli srebra ili bakra; itd.

Zlatni novci svih europskih država imadu obično primješana samo bakra. Pojedine države nemiešaju u svoj novac po volji sada više sada manje bakra, nego svagdje imadu zakonom propisane smjese. Tako imadu na 1000 dieli

	čista zlata
hanoveranski, danski brannšweigski pistoli . . . . .	895 dieli
belgijski, talijanski, švicarski, severno-amerikanski, heski,	
grčki, španjolski, kinezki zlatni novci, za tim fran-	
cezki 100, 50, 20, 10 i 5 franaka . . . . .	900 dieli
pruski friedrichsdoi, saksonski augustdoi . . . . .	902 »
ngležzki sovereigni . . . . .	916 »
holandezki dñkati . . . . .	982 »
austrijski dukati . . . . .	986 »
ugarski dukati . . . . , . . . . .	989 »

Za zlatnu robu upotrebljuju obično mješovito karatiranje, nešto riedje crveno, a najriedje bielo karatiranje. U nekim državah je zakonom propisano, koliko u robi smije biti zlata a koliko srebra i bakra. Tako mora biti u zlatnoj robi na tisuću dieli u . . . . .

Englezkoj . . . . .		750	dieli	čista	zlata
Francezkoj	zlato broj 1. . . . .	920	»	»	»
	» » 2. . . . .	840	»	»	»
	» » 3. . . . .	750	»	»	»
Belgiji	» » 1. . . . .	326	»	»	»
	» » 2. . . . .	545	»	»	»
	» » 3. . . . .	767	»	»	»
Austriji					

dočim je ono, što do 1000 manjka srebro i bakar.

U Austriji postoje još i dalnji propisi miešanju zlata. Tako n. pr. kod zlata broj 3., gdje ima čista zlata 767 dieli, nesmije se za preostala 233 diela uzeti koliko mu drago srebra ili bakra, nego mora sve (233) biti ili samo srebro ili sam bakar, ili mora biti od 233 diela  $\frac{1}{2}$  bakra i  $\frac{1}{2}$  srebra, ili  $\frac{2}{3}$  bakra i  $\frac{1}{3}$  srebra, ili napokon  $\frac{1}{3}$  bakra i  $\frac{2}{3}$  srebra. Svaka druga smjesa je zabranjena.

Kada je zlato onako izmješano, kako ga želiti imamo, onda tek dodje novi posao. Valja zlato izraditi i dati mu neki oblik. — Mislim da neće biti suvišno ako ovdje u kratko opišem, kako se ono izradjuje u novac i listice.

**Novac.** Kada je zlato dobro karatirano, ljeva se u dugačke, ali tanke i dosta uzke vrpce. Posvuda jednako debele vrpce dodju u stroj, koji izrezuje okrugle i jednakе ploče. Vješt radnik može manjih pločica za sitan novac u jednom satu izrezati 6 do 7000 komada. Izrezane pločice moraju se zatim justirati, t. j. mora se gledati, da li su sve jeduako težke, a to se postigne sa mjerujem ua vagi. Sitniji bakreni i sreberni novac se mjeri po mnogo komada na jedan put, dočim se za krupniji novac a osobito za zlatni mjeri svaka pločica za sebe. Da se tim mjerjenjem mnogo vremena neizgubi, to se prave stolovi, na kojih ima po 20 finih vaga. Odrezane pločice padaju same na vagu. Kada se sve vase umire, onda se vidi, koji novac je teži, a koji laglji od onoga sa pravom mjerom. Teži novac pritisne vagu, pa stoji izpod pravoga, a laglji se digne nad pravim novcem. Jednim udarcem odlete sve pločice sa vagâ u tri namještena pretinca; u gornji pretinac dodju laglje, a doljni pretinac teže, a u srednji pretinac dobre pločice. Laglje pločice se nemogu izradjivati u novac, nego se moraju s novom ljevati, dočim se teže ploče pile i režu dotle, dok ne budu onako težke, kako moraju biti. Dobar radnik justira na dan 1200 novčanih pločica. Justirane pločice stave se tada u jednu tekućinu, da u njoj postanu svjetlijе.

Da nebi lakomi ljudi pri većem u novcu na okrajku odrezivali zlato, to se postrance na okrajku moraju napraviti točke ili potezi, a gdješto prave na okolo čitave napis. Za to imadu posebne strojeve. Na stroju, što ga imadu u parižkoj novčarnici, izradi jedan radnik 20.000 komada ploča na dan.

Kada je i taj posao gotov, dodje novac u nove strojeve, koji imadu utisnuti na jednoj i drugoj strani ploče napis, grb i lik. U prijašnje vrieme bili su ovakovi strojevi veoma jednostavnji, a za posao je trebalo mnogo ljudi. Danas su strojevi savršeniji; novac u nje ulazi i izlazi sam. Strojevi sa jednim tiskalom, kakove danas po Europi imadu, izraduju u minutu 40—70 komada novca. Najsavršeniji stroj imadu u Rio Janeiru u Braziliji. Stroj ima 8 tiskala, a radi pritiskom zraka. Brazilijanska blagajna bila bi sigurno najbogatija, da imade toliko zlata, koliko bi dotični stroj novca nakovati mogao.

**Zlatni listići.** Zlato se dade tako razterati i raztaujivati kao nijedna druga kovina. Nije ni najmanje pretjerana ona rieč, da se može dukat tako raztanjiti, da bi mogli s njim konja i konjanika sasvim pozlatiti. Neizmјerno raztanjeni listići su veoma jeftini, jer su lahki kao perca, pa za to se i pravo veli, da je moći još i golu sirotinju pozlatiti. S toga nije čudo, da se upravo najskuplja kovina najčešće upotrebljuje. Nejma danas već stvari, koju nebi ljudi pozlaćivali. Čitave sobe, papir, drvo, kožu, knjige, okviri za ogledala, i slike i stotine drugih stvari vidjeti je danas pozlaćene sa tankimi listići, pa sve to biva za veoma jeftin novac.

Vještina u raztanjivanju zlata nije ni najmanje nova. Znali su ju svi napredniji narodi već u starom viesku. Stari su Izraelci pozlaćivali i vezli zlatom odielo svojih svećenika. Za Egiptane se znade, da su u tom bili na glasu vještaci; ljesovi tebanskih mumija pozlaćeni su veoma ukusno najfinijimi listići. Homer spominje raztanjeno zlato, a i kašnje su Grci veoma često zlatnim listići pozlaćivali vanjski ures na svojih kućah pa i mnoge kipove. Za Rimljane pripovieda Plinij, da su posle razorenja Kartage počeli pozlaćivati svodove po hramovih i palačah. Običaj ovaj uvrežio se je tako brzo i tako daleko, da su počeli i siromašni ljudi pozlaćivati zidove i svodove po svojih kućah. Da su se Rimljani uvežbali u raztanjivanju zlata vidi se iz toga, što Plinij navadja, da se je od jedne unce zlata raztanjilo 750 listića, od kojih je svaki bio 4 prsta širok i dug. Premda su svi listići bili deblji i

čvršći od današnjih, to im se je ipak sviet čudio. Jedan rimski spisatelj veli, da su rimski zlatni listići lahki kao paučina, a drugi reče, da su nešto malo teži od dima. A što tek danas umije čovječja ruka izvesti!

Mnogi misle, da se za raztanjivanje zlata mora upotrebiti samo čisto zlato, kao da bi se smjese zlata sa srebrom i bakrom teže raztezale. Ali tomu nije tako. Upravo za zlatne listice uzimaju najradje smješano zlato, jer se tim dobivaju razne boje. Neki londonski tvorničar izložio je na londonskoj izložbi zlatne listice u 12 raznih boja u svih stupnjevih počam od crvene do žućkastobiele boje. Za tamnije boje mješao je on zlatu bakar, za srednje boje srebro i bakar, a za svjetlijе boje samo srebro.

Slika 1.



Raztanjivanje zlata.

$2\frac{1}{2}$  centimetra široke a 2 milimetra debele. Zatim režu ploče u 15 centimetra duge komade, pa ih po više zajedno kladivcem (čekićem) dotele kuju, dok se tako neraztegnu, da budu debele kao list papira. Raztegnute ove listove razsjeku u četverouglaste komade, od kojih je svaki širok i dug  $2\frac{1}{2}$  centimetra. 150 četverouglastih listića po-

meće se medju četverouglaste listove pergamenta, koji su  $7\frac{1}{2}$  centimetra dugi i isto toliko široki, tako da dodju na svaki zlatni list dva lista pergamenta. Ovako nagomilani listovi stave se u železni kalup. Kalup dodje na kamen, pa se onda sa velikim kladivcem po kalupu dotle udara, dok se zlatni lističi tako nerazšire kao što je pergamenat širok. Posao taj se dogotovi za 20 minuta. Zlatni lističi se sada povade, a svaki se opet razreže na četiri komada, tako da ih sada već ima 600. Novi ovi lističi stave se opet u kalup, ali se sada medju lističe nestavi pergamenat nego fina koža od govedjega crieva. Kalup se s nova kladivcem dotle kuje, dok se lističi nerazšire tako kao što je koža široka ( $7\frac{1}{2}$  centim.). Lističi se povade, a svaki opet razreže u 4 komada, tako od prvih 150 ima sada već 2400 listića. Ovi lističi dodju opet u kalup, te se kladivcem raztanjaju, dok nepostanu tako široki, kao što je kalup širok. Ovako raztanjeni lističi su gotovi, pa se samo obrezuju, čiste i slažu u knjižice, koje onda dolaze u trgovinu. Lističi su sada tako tanki, da ponešto svjetlo propuštaju. Od najfinijeg zlata se lističi raztanjene, da su 10.000 naslaganih listića tek 1 milimeter debeli. Oni bi se dali još dalje raztanjivati, ali to se nečini, jer se oni onda veoma lahko kidaju, pa ih nije moći nikako upotrebiti.

Pri raztanjivanju zlatnih listića je veoma važno, da budu umetnute kožice veoma fine, no još važnije je, da bude radnik vješt. Jednom rukom mora udarati kladivcem po kalupu, a drugom mu valja kalup neprestano na sve strane tako vješto pomicati, da kladivo na sve strane jednako dodje. I najvjestijemu radniku se skoro uvek dogadja, da mu se polovica listića pri udaranju pokvari. Gdjegod se raztanjivanje zlata u veliko izradjuje, tamo je posao podijeljen medju mužkarce i ženske. Ženske vade i umiju lističe u kalup, jer je to posao lagiji, pa jer treba za to okretnije i osjetljivije prste. Mužkarci rade teži posao; oni kladivcem lupaju i kuju.

#### IV.

Još nam preostaje možda najvažnije pitanje. Odkle nau to željeno zlato, radi koga je već nekoliko puta sav sviet u Europi došao u grozničavo stanje, a mnogi ostavio kuću i ognjište, obitelj i prijatelje, pa pošao u zlatne krajeve, da zasiti svoj nezasitni glad za zlatom? Odgovarajući na ovo pitanje, osvjedočiti ćemo se opet o onoj istini, da je zlato po čitavom svetu išlo istim korakom i istim putem kojim i kultura svietska.

Najstarije poznatije i proučeno sjedište čovječjega umnoga napredka nalazimo u prebogatoj dolini Nila. Čitava tisućljeća prije Krsta sretamo ovdje kod egipatskoga naroda prve tragove kulture. Pa upravo ovaj narod je bio prvi, koji je počeo u većem obsegu tražiti u zemlji zlato, srebro i bakar. Sveti pismo spominje nekoliko puta zlatnu zemlju »Ophir«, o kojoj su u starom veku više bajali, nego što je u novije vremene svjet priopovedao o Kaliforniji i Australiji. A ta zlatna zemlja, čini se, da je bila u području egi-patske države, premda se o tom još nesložiše učenjaci. O kralju Davidu se piše, da je iz te zemlje dobio 3000 centi zlata (po pri-lici 140 milij. forinti). Kralj Salamon je poslao čitavo brodovlje, koje se je posle tri godine vratilo sa silnim blagom. U knjigi kraljeva se kaže, da je Salamonu došlo u jednoj godini iz zemlje Ophir 666 centi zlata.

U prastaroj dobi nalazimo jošte jedno sjelo čovječjega napredka i to u srednjoj Aziji. Poviest nam kaže, da su ondje Babilonci, Asirci, Medijanci i Perzijanci svojim znanjem daleko stojali pred ostalimi narodi, ali ujedno nam o njih kazuju, da su posjedovali neizmjerno mnogo zlata i srebra. Lahko je moguće, da su te priče malo i pretjerane, ali je sigurno, da su ondašnje rieke plovile mnogim zlatom. Priopoveda to i grčki pisac Herodot. U tih krajevih živilo je pleme, koje zvahu Dardi, a o njih se pričalo, da su obilovali silnim zlatom. Neke životinje, mirmeki (znači: mravi), manji od pasa a veći od lisice, izkapale su zlatni piesak, a Dardi tovarili su taj piesak u kožnate vreće, pa su s njim na devah brzo uticali, da ih nestignu mirmeki, jer nebi nitko izpred njih žive glave odnio. To kaže priča, a naravno da mirmeki nisu bili mravi, nego vjerojatno mali leopardi ili šareni panteri, od kojih se ondašnji narodi nisu mogli dovoljno načuvati.

Azijatski narodi počeše po malo propadati, Grči im većim dielom skršiše moć, pa dovukoše kao ratni plien iz Azije veliku muožinu zlata. Za Homerova vremena bilo je zlato u Grčkoj veoma rijedko. Grči se zato obratiše u poznata nalazišta zlata u maloj Aziji. Poslje pobjede nad Xerxesom počelo je zlato iz Azije sve više doticati u Grčku, a Aleksandro Veliki je svojimi vojnami, kako se priopoveda, naplijenio preko 250 milijuna forinti zlata.

Poslje Grka bili su Rimljani, koji su se obasuli silnim zlatom. U prvo doba rimske države sve do punskih ratova bilo je u Italiji malo zlata. Ali poslje sretnih ratova dovukla je pobjedonosna

vojska sve zlato, što je ostalo nagomilano u Aziji i Africi. Kada se je moć Rimljana kašnje razširila po Europi, počeše oni dobivati zlato iz Galije i Hispanije. Propadanjem rimske države oticalo je zlato iz Italije u sjeverne i zapadne države u Europi. Pri tom laganim putovanju zlata, stadoše napredniji narodi nalaziti dobra nalazišta zlata, ali sve to neučini nikakva važnija prevrata, dok napokon odkrićem američkih i australskih zlatnih poljana ne-nastade za zlato nova doba.

Amerika je svojim zlatom u dvaput potresla grozničave duhove u Europi. Po odkriću Amerike stigoše u Europu najbjajniji glasovi o bogatstvu novoga sveta. Pripoviedalo se o jezeru, komu su obale zlatne, o gradu, koji je sav zlatom sijao, ali toga svega nenadjoše doseljenici. U državi Peru nadjoše doduše mnogo srebra, ali željenoga zlata nenadjoše nigdje toliko, da bi ga mogli šakačke zgrtati, kao što su se glasovi Europom nosili. No u koliko su se u Peru-u prevarili, to su ponešto odštete našli u Braziliji. Ovdje poznaju na 40 raznih mjesta, gdje ima poviše zlata. Vriednost ovih mnogih nalazišta postaje tim veća, što uz zlato obično i dijamante nalaze. Najviše zlata nadjoše ovdje od g. 1753. do 1763; od tada bivalo je zlata sve manje. Danas daje Brazilija na godinu zlata nešto oko 300 kilograma, dočim je prvo doba davala deset puta toliko. Još u gdjekoj državi južne Amerike nadjoše zlata, ali tude svuda propade brzo kopanje zlata. U južnoj Americi nije bilo dovoljno novca, koji je potreban za takve podhvate, a svuda je uz to manjkalo radenih ruku. U sjevernoj Americi radilo se je većom voljom. Još prije odkrića zlatnih poljana u Kaliforniji pobiralo se je zlato u većoj množini u Meksiki, a onda su ga nalazili još u Virginiji, Karolini, Georgiji i Kanadi. Ali na ta sva nalazišta zaboraviše ljudi najednom, kada saznaše za Kaliforniju. Sve pohrli onamo, a čitave rieke zlata doploviše u svjet, te učiniše u kulturnom i trgovačkom svjetu takve promjene, kakvih jošte svjet nedozivili.

Zlatne poljane u Kaliforniji odkriše god. 1848. Kalifornija je bila sve dotle nepoznata zemlja. Ta ležala je daleko na jugozapadnoj grauici sjeverne Amerike, pa nije nikoga mnogo želja onamo vukla, a uz to stanovahu tamo divlji Indijanci. Gdje-koji putnik je doduše pripoviedao, da se nalazi daleko zemlja, Kalifornija, gdje nećeš moći zagrabitи šakom zemlje, a da nenadješ u ruci zrnu zlata i srebra. Ali o Americi se je puno lagalo, pa tko da u takvu viest povjeruje.

God. 1830. u francuzkoj revoluciji pobježe kao vojnički bje-gunac bivši oficir švicarske garde, kapetan Sutter u Ameriku i nastani se na zapadnoj obali saveznih država uz rieku Sakramento. Sutter imao je uza sebe poslovodju Marschala, koji mu je u mjesecu lipnju 1848. nadzirao gradnju jedne pile. Jedno po podne doleti Marschal od pile k Sutteru sav zasopljen. Prvi čas stajao je ne-pomičan kao stup, upiljio oči, otvorio usta, izpružio ruke, a jezik kao da mu se je okamenio. Jedva u neke nekavice kao u strahu šaptne: »Nečuveno blago! Čitava zlatna brda! Želite li steći neiz-mjerno bogatstvo, milijune dolara, da čitavu ovu sobu napunnite?« Radeći uz rieku, zapazi u piesku svjetla zrna, uze ih u ruku, a neobično čuvstvo ga popade, kada se osvjedoči, da je to čisto zlato. Pa gle čuda, kamogod je pogledao svuda svjetlucao zlato. Sutter i Marshall jedva dočekaše večer, da radnici od pile odu, pa se za-putnise do vode. Svojimi noževi izkopaše u brzo mnogo velikih zrna zlata, više nego što su se nadali. Obojica misliše, da nikomu svoje tajne neodaju, ali se iznenadiše, kada ih radnici predusreše, vičuće »zlato, zlato!« Jedan radnik zapazio ih, kako su noćju po piesku kopali, pa pošao za njima i našao zlato, a tajne nije mogao sa-čuvati, nego ju odmah priobčio ostalim radnikom. Nepreostade drugo, nego se svi dogovoriše, da će zajedno raditi, te da će kao stiene mučati. Ali u ovoj veseloj uzrujanosti neznadoše mučati. Za nekoliko dana je već više stotina ljudi zualo za silno blago, a za nekoliko nedelja sve je bučalo i gorilo, ljudi kao da su po-mauitali za kalifornijskim zlatom. Nije ni četiri nedelje prošlo, a ono se nakupilo preko četiri tisuće ljudi, koji su zlato iz naplov-ljena pieska i šljunka izpirali. Iz obližnjega maloga gradića, San Francisca doletilo je sve, što je samo raditi moglo. Ljudi su nalazili mnogo više zlata, nego što je itko i snivati mogao, pa kamo zakopaše motikom, svuda je bilo zlata. Ne samo u rieci Sakramantu, nego i u svih njegovih pritocih, po posušenih potocih i na obroncima brežuljaka bilo je zlata. Iz čitave Amerike, pa i iz same Europe poletio je svjet u one zabitne krajeve, u kojih se je dosele samo divlje pleme Indijanaca širilo. Mali gradić, San Fran-cisko, koji je tek god. 1830. bio naseljen, pretvori se u kratko u najbuđniji svjetski grad, pun života i trgovine. God. 1860. brojio je on već 66.000 duša, a do god. 1870. narasao je taj broj ča u 149.000. Takva primjera u Europi nevidjesmo, ali to je u stanju učiniti samo pohlepa za zlatom. Najprostiji radnici postaše u kratko

vrijeće bogatimi ljudmi. Na jednom mjestu nadjoše u dubljini od  $9\frac{1}{2}$  metara naslagu gline i mekana škriljeva kamena, koja je bila prepuna zlata. Sedam Amerikanaca našlo je to mjesto i kopalo, nekazujući nedelju dana nikomu ni rieči o svom blagu. A u to kratko vrieme dobiše zlata u vrednosti od 217.000 dolara (dolar = 2 for. 16 novč.). U to se proču za to mjesto, a radnici pohrliše jatomice na to mjesto. Ljudi su iznašali zemlju u košarah, a u svakoj košari nadjoše 8 do 12 dolara zlata. Uz takve okolnosti nije čudo, ako je sve grnulo u Ameriku. Savezne države imale su pri brojanju od god. 1840. oko 17 milijuna stanovnika, god. 1870. bilo je  $38\frac{1}{2}$  milijuna, dakle u 30 godina se je stanovništvo upravo podvostručilo. Popis doseljenika nam najbolje svjedoči, u koliko je zlato požudni svjet mamilo u novu zlatnu zemlju. God. 1840. doselilo se je 84.000 ljudi, a u god. 1848. bio je broj doseljenika 226.000; u god. 1851. dodje 379.000 ljudi, a god. 1854. doselilo se je 427.000. Promet i trgovina preseli se na jednom sa iztočne na zapadnu stranu Amerike. Ondje izniknuše kao iz zemlje novi gradovi, a istok bje sa zapadom spojen železnicom, kojoj nejma na svjetu para, poznatom pod imenom pacifičke železnice. Nije vi 25 godina proteklo poslje odkrića kalifornijskoga zlata, a pacifičke države dobiše iz svojih bogatih pokrajina zlata i srebra u vrednosti od 3200 milijuna forinti, a od svega toga dala je sama Kalifornija tri četvrtine. Marljive ruke požudna svjeta nisu mirovale, dok nisu prokopale sve rieke i potoke po Kaliforniji, a danas se trud radnikom jedva nekako i težkom mukom izplaćuje. Gdje je negda čovjek u nekoliko nedelja stekao nevjerojatno blago, tamo je danas radnik veseo, ako uz tegoban rad na dan dobije za 2 dolara zlata. Ljudi se povukoše iz dolina i rieka u brdine, da ondje pokušaju svoju sreću, ali se odavde većina vraća zdvojna, govoreći, da su zlatna vremena prošla, pa da im nepreostaje, nego po gradovih svojima rukama u drugom poslu zasluziti si svagdanji kruh.

Zlato je doduše bogatsvo naroda, ali ono samo nije stvorilo stalnoga blagostanja u Kaliforniji. Grabež i umorstva nije se nigdje toliko dogadjalo, koliko upravo ovdje. Zlato nije ljudem srdca oplemenilo, nego upravo zasadilo u srdea najdivlje strasti. Radnici su plivali u najvećem izobilju, šampanjac se proljevao kao voda, kartanje, kockanje i svaka druga strast se je duboko uvriježila u nezasitna srdca ljudska. Novim ovim, preko noći nastalim bogatašem bilo je znanje i naobraženje deveta briga. Zemlja je bila sva

izrovana i izkopana, a na uredjeno gospodarenje nije nitko ni mislio. Pa tko bi orao i kopao za komadić kruha, kada je svuda zlato ležalo? Prispodobimo li američke radečice pri kopanju zlata sa onimi, što u znoju svoga lica kopaju iz velikih dubljina crni i neznatni ugljeni, pa kolika razlika izmedju njih! Onaj prost, surov, požudan i bez ikakva plemenitijega osjećanja, dočim je ovaj drugi zadovoljan i miran, pa pohlepan za svakim znanjem i naobraženjem; — u kući mu nadješ knjige, kakvo glasbilo, da se tim ugodno i plemenito zabavi. Zlato je stvorilo u Americi robstvo, a neznatni petrolej strgao okove robske. Sjeverna Amerika je u nečuvenom ratu žrtvovala tri milijuna ljudi, dok je popravila ono, što je zlato pokvarilo. Neka ipak nitko nemisli, da je zlato poguba po čovječanstvu; ne — ono je stvorilo i diglo trgovinu i svaki duševni napredak, ali ono nesmije kao kiša padati u ruke neznačilica. Dakako i ovdje je pogubni upliv zlata samo prolazan. Kalifornija je bila u prvo vrieme najzapuštenija zemlja na svetu, ali kada su se zlatna vrela posušila, morade doseljena množina sveta svoje ruke obratiti na obradjivanje plodne zemlje. Pa sada tek poče evasti stalnije blagostanje, koje je osnovano na sigurnijem i čvršćem temelju. Gospodarstvo, trgovina i promet razvi se ondje, kao malo u kojoj zemlji, a San Francisko je danas jedan od najvažnijih gradova Amerike; on je na zapadu ono, što je na istoku New-York. Odavde se razvija bujna trgovina sa Azijom, Australijom i zapadnom stranom Amerike.

Po drugi put pobunila je Amerika svet, kada su u Kolumbiji na rieci Fraser odkrili bogata nalazišta zlata. Bogatstva onoga nije tude ni izdaleka bilo koliko u Kaliforniji, ali ipak moguće radnici naći mnogo posla i liepe zasluge. Englezko je to zemljiste, na kom stanovahu Indijanci. Ali kopanje je bilo težko, život bio preveć skup, a hladno podnebje dopušтало je u godini samo pet mjeseci raditi, pak ljudi stadoše za to sve slabije onamo polaziti.

Tek što se je malo stišala buna za kalifornijskim zlatom, pojavila se nova gnozničavost i pomama u Australiji, koja nije ni najmanje zaostala za onom u Kaliforniji. Dogodilo se to god. 1851. Čudno je samo, da bogato ovo nalazište nisu već prije odkrili, jer su na nj već mnogo prije pojedini ljudi svjet upozorili. Tako je već god. 1841. Clarke našao u Australiji u okolini Sidney-a ponešto zlata, a god. 1845. osvjedočio se je o tom glasoviti učenjak

Murchison, pa je već god. 1846. stao nagovarati u Englezkoj bezposlene radnike, neka odu u Australiju, da će ondje kopaujem zlata mnogo zasluziti. Njegovo poticanje urodi uskoro dobrim plodom, tako da je smio englezkom ministarstvu izjaviti nadu, da će se zamalo u australskih kolonijah velike promjene dogoditi. No pravo odkriće učinio je tek Hargraves. On je došao iz Kalifornije u Australiju, pa se u brzo osvjedočio, da bogatstvo zlata u Australiji nezaostaje ni malo za onim u Kaliforniji. 3. travnja 1851. pisa on u Englezku upraviteljstvu australskih kolonija, da je našao mnogo zlata, pa je obećao, da će uz nagradu od 5000 forinti vradi kazati sva mjesto, gdje je zlata našao. Uprava mu odgovori, da se ona neće s njim za sada upuštati u pogodbe, ali da će mu znati pristojno nagraditi svako odkriće, koje bude vradi učinio. Hargraves pristade na to i označi u pismu vradi nalazišta zlata u blizini grada Bathursta. Tek što je vrla ovu viest saznašla, već je u okolini sav svjet znao, gdje zlato leži. Radnici Hargravesa, koji su mu pri kopanju pomagali, razsiriše tu viest medj pučanstvom. U nekoliko dana nadjoše pojedini ljudi već i poveće komade zlata (8. i 13. svibnja 1851.). To vidiše ostali, pa ostaviše svoje poslove i zanimanje, i dadoše se samo na traženje zlata. Grad Bathurst bio je za nekoliko dana sav prazan, kao da je izumro. Brodari ostaviše svoje brodove u lukah, radnici ostaviše svoje radionice, staro i mlado poleti u tu novu zlatnu pokrajinu, u novi Ophir. Kako je ova grozničava pomama za zlatom rasla, vidi se po množini radnika, koji su se oko Bathursta kupili. Već 19. svibnja bilo je ovdje 400 ljudi, a 29. svibnja preko 1000, a do 5. lipnja narasao je broj na 1500.

Da se nered i otimanje zapričeći, izdade englezka vlada 1. listopada 1851. naredbu, po kojoj nije u buduće nitko smio zlato kopati, dok nije od oblasti za to posebnu dozvolu dobio. Vlada je u to ime imenovala posebne činovnike, koji su dozvolu podijeljivali, a dozvolu je svaki dobio, koji je za svaki mjesec, što je kopao, platio 15 forinti. Osim toga dobiše trojica, Hargraves, Clarke i Stuchbury nalog, da iztražuju zemlju i da sva zlatna nalazišta pobilježe i izmjere.

Uskoro nadjoše nešto sjeverno od Bathursta novo bogato nalazište, gdje se je već do mjeseca prosineca iste godine nakupilo do 6000 ljudi. Sada se pojavljivahu svaki čas nova mesta a za malo se znalo, da je čitavi novi južni Wales pun zlata. Ali to ne-

bijaše jošte ni izdaleka konac: u provinciji Viktoriji nadjoše silno blago. Svimi razredi pučanstva zavlada grozničava vrtoglavica za zlatom, gorja od one prve. U gradu Melbourau pomanitaše ljudi tako daleko, da su po ućicah izpred vlastitih kuća kidali tarac, da pod njim zlato izkapaju. Za kratko ostade Melbourn i Greelong pust. Vlada englezka morade svojim činovnikom povisiti plaće za četvrtinu a kasnije i za polovicu, ali uz sve to mnogi ostaviše svoje službe, pa odoše kopati zlato. Bogatim uajamnikom i trgovcem zavrtilo je zlato mozgom, pa ostaviše svoje poslove, a mnogi i nehtijuć, moradoše se dati na kopanje zlata, kada im u poslu nehtjede ostati nijedan sluga ili pomoćnik pod nikakvu cienu. S prvoga kraja sve je hrlilo k mjestu Ballarat, jer se je ondje nalazilo toliko silno blago, da se čovjeku pričinja, kao da je to sve bajka. Na komadu zemlje od 8 četvornih stopa mogao je čovjek postati bogatašem. Jedan čovjek je u nedelji dana našao zlata za 15.000 forinti, a jedan drugi za 10.000 forinti, dočim su trojica u družtvu u jednom danu našli preko 10 kilograma zlata.

Za malo počeše radnici ostavljati Ballarat; od 6000 sakupljenih radnika ostade tude samo 1600, a sve ostalo ode k novom zlatnom nalazištu kod Mount Alexandra. Tu se u brzo sakupi do 20.000 ljudi. Grozničava pomama za zlatom dostigla je ovđje svoj vrhunac. Sve družtvene spone se razkidoše; o uredjenom družtvenom životu po gradovih i selih nije bilo nigdje govora -- sve je samo za zlatom išlo. Druga zanimanja nisu ljudi više poznavali. U to vrieme se je toliko zlata nalazilo, da su po australskih lukah svake nedelje tovarili u brodove preko 2000 kilograma zlata.

Zlato, što su ga u pojedinih krajevih nalazili, nije uviek bilo u sitnih i malih komadih. Bilo je tu komada, koji nečiniše već čovjeka bogatim. Pojedini grumeni u vriednosti od 10.000 do 12.000 forinti nisu bili riedki. Najveći komad, što su ga našli 11. srpnja 1848. u okolini Ballarata, vagao je 99 kilograma. Nadjenuše mu ime Welcome — »dobro došao«, a prodadoše ga u Melbournu za 9525 funti šterlinga, što u našem uovcu vriedi 95.250 forinti. Na londonskoj izložbi god. 1862. napraviše pozlaćenu piramidu, koja je imala predstavljati svu onu množinu zlata, što su ju do iste godine u samoj naselbini Viktoriji našli. Zlato to vriedilo je preko 1046 milijuna forinti. Drnga naselbina u južnom Walesu izkopala je od g. 1851. do 1860. 116 milijuna forinti zlata. Pa tko bi

uz takve brojeve smio reći, da su zlatna vremena davno prošla? Ona upravo nastaje u novije vrieme!

Kako je u Americi, tako je i u Australiji domamilo zlato silno pučanstvo. Naselbina Viktorija imala je godine 1851. samo 77.435 stanovnika, dočim je godine 1873. bilo deset puta toliko (774.784!). U prvo i zgodno vrieme bilo je na 100.000, a kašnje 75.000 a napokon 50.000 ljudi, koji su zlato kopali. I danas je još uvek znatan broj Europejaca i Kineza zabavljen traženjem zlata, premda nejma više onoga bogatstva, što su ga nalazili kod Balla-

Slika 2.



Komad zlata u naravnoj veličini i obliku, nadjen u Kaliforniji.

rata i Mount Alexandra. U zlatnih poljanah australskih ima sivljeno još toliko zlata, da će si ljudi još kojih desetak godina naći čestite zasluge.

Medju zlatonosnim pokrajinama zauzimlje treće mjesto Rusija, ako ju odavde nepotisne možda Afrika, za koju mnogi nagadjaju, da će u njoj danas sutra odkriti pravi Ophir. Premda Rusija proizvadja samo osminu od onoga, što proizvede Kalifornija i Australija ukupno, to ju ipak u tom do sada nijedna druga država nadkrilila nije. Dvie su ovdje okolice, iz kojih poglavito Rusija svoje zlato dobiva, i to Ural i iztočni dio Sibirije.

U Uralu se je počelo zlato u većoj množini izpirati g. 1825. i te godine već dobiše 4500 klg. zlata. Sibirска izpirališta odkriše tek pod poslednjim carem Nikolom. Množina dobivena zlata bivala je ovdje sve veća; god. 1841. dobivali su već u Sibiriji toliko zlata koliko i u Uralu, a slijedeće godine nadjoše u Sibiriji dvaput više zlata nego u Uralu. Nade je, da će još dugo vremena biti Sibirija za Rusiju bogata riznica. God. 1870. bilo je u Rusiji 30 mesta, gdje su zlato izpirali, a radilo je tude oko 60.000 ljudi i izpralo 55.000 klg. zlata.

Zlato je u Sibiriji počinilo one iste promjene, koje vidjesmo u Kaliforniji i Australiji, samo dakako u manjoj mjeri; ljudska se narav nije ni ovdje zatajila; — svuda zlato na ljude jednako djeluje. Prije odkrića zlata u Sibiriji bilo je samo po mjestih uz najvažnije ceste nešto malo života i trgovine, nešto samo malo dalje u zemlji živilo je sve u nesnosnih okolnostih. Bilo je tu duduše u izobilju žita i marve, ali prodati se nije moglo upravo ništa. Čovječji posao nije se ni plaćao, a u novcu je bila bezkrajna oskudicea. Tko je htjeo platiti porez, ili izkupiti vojnika ili platiti troškove jedne svatbe, tu je morala više puta čitava obitelj raditi kod vjerovnika preko godinu dana, dok je dug odplatila. Ali kolika se promjena dogodi u ovih mirnih i zabitnih krajevih poslije odkrića zlatnih poljana! Tisuće i tisuće radnika i trgovaca doleti ovamo. Ljudi se brzo obogatiše, a silan novac dodje medju narod. Sirotinja, koja je prije u svem oskudjevala, plivala je sada u bogatstvu. Udoban i razkošan život se je svuda nastanio, a za stotine predmeta, koje dotle narod nije ni poznavao, izdavao se je silan novac. Uz to pojaviše se sve one zle posljedice prenagla i prelahka obogaćenja, koje spomenusmo za Kaliforniju. Razbojstvo, kradja, igra i razkalašenost se udomaći na sve strane, a zlu ovomu neće biti kraja, doklegod se blagostanje naroda neosnuje na mirnom radu i uredjenom gospodarenju.

Kao važnija nalazišta zlata spomenuti nam je još u Austriji dvie pokrajine i to Ugarsku i Erdelj.

U Ugarskoj su već u davnoj prošlosti kopali zlato, ali pravi rad je počeo tek u 8. stoljeću. Najvažnija nalazišta su kod Nagybanye, Felsöbanye, Kapnika, Kremnice i Šćavnice (Schemnitz). Zlato se ovdje nenalazi u naplovљенom piesku, nego se u tankih žicah provlači kroz pećine. Posao je ovdje zato težak, jer ako se i nadje gdjegod zlatna žica u kamenu, to se mora za njom duboko

kopati, izkopani kamen drobiti i mljeti i onda tek zlato izvlačiti. — U Erdelju nalaze najviše zlata u zapadnoj strani i to u čvrstom kamenju. Mjestimice su, kao n. pr. kod Vöröspataka, čitavi bregovi kao sito izbušeni. Kod Vöröspataka nalazimo prokopinâ još od rimskih vremena. Danas rade ondje siromašni seljaci; izkopani kamen taru u milinovih, a izplovljeno zlato nose u Abrudbanyu. Erdeljske rieke nose u svom piesku ponešto zlata. Ovo zlato izpiraju većim dielom eigani.

U ostalih europejskih državah nalaze kadšto zlata po riekah ili po pećinah, ali skoro posvuda tako malo, da ga nije vredno izpirati.

I Hrvatska ima svoga zlata u Slavoniji u šljunku kod Velike, Kutjeva, Sagovine i Cernika, ali u tako malenoj množini, da bi se izpiranje težko izplatilo. U 50 tisnica kilograma računaju 80 do 200 grama zlata. Ponešto zlata nosi i Drava, pa su ga već ovdje mjestimice i izpirali, kao n. pr. kod Drnja.

## V.

Iz svega što smo dosada rekli, svatko će lahko uviditi, da zlato nije ni najmanje riedka kovina. Ono duduše nedolazi u tolikih množinah kao železo, ali uz to ipak nejma skoro okolice, u kojoj nebi bar trag zlatu našli. U koliko je danas zemљa iztražena, može se reći, da se je zlato u većoj množini nakupilo u toploem podneblju i to u neobradjenih zemljah, dočim železnih rudača u većoj množini nalazimo ponajviše u sjevernih i umjerenijih krajevih. Zlato je u naravi skoro uviek samo naći samorodno. U kamenju po brdinah ima ga, gdje se u tankih lističih ili žicah na sve strane provlači. Najobičnija ruda, uz koju je zlato u kamenju priraslo, jest bjelutak, bieli kremen. Ako stoji ovo kamenje, u kom ima udrobljena zlata, dulje vremena u doticaju sa zrakom i kišom, to se ono razdrobi, a voda odnese u potoke i rieke razdrobljeni piesak i mulj. Sa drobišem ovim odplovi i zlato, te se naslaže gdjegod u dolini ili u koritu rieke, gdje voda laganije teče. Naplovljeno ovakovo zlato se obično nalazi u sitnih zrnih, lističih ili u prahu, dočini su veći komadi ponajviše veoma riedki. Sitniji, kao i krupniji komadi zlata su na površini izgladjeni i izbrušeni od toga, što ih je voda nosila i trla. Veći komadi — zovu ih pepite — čine se površinom, kao da su ljeveni. Kod naplovjenoga zlata možemo reći, da je narav čovjeku sama pomagala, te mu razdrobila kamenje i zlato u doline

naniela, jer gdje toga narav nije sama učinila, tu mora čovjek silnom mukom kamen lomiti i drobiti, da iz njega izvuče koje zrnce zlata.

Mnoge rieke, koje su u davnoj prošlosti zlato nosile, posušile su se gdjegdje sasvim, tako da im danas ni traga nejma, pa je još tomu gdješto čitava okolica novom zemljom zasuta, tako da zlato leži po nekoliko metara duboko ukopano u zemlji. Posao je tude dakako nešto teži. Puka je to sreća, da radnik kopajući upravo dodje pod zemljom na onaj sloj, gdje je zlato poslagano. Ako je na to došao, onda mu je lahko ići dalje po žili i zlato iz pieska izpirati. Često se mora čitava šuma izkrčiti, da se u njoj uzmogne duboko u zemlji kopati. No svakako je radnikom najljepše, ako nadju zlatonosni piesak u dolini neobrasao i nepokriven. U tekućih zlatonosnih riekah ima kadšto i težjega posla. Ako voda prieći vadjenju zlatonosna pieska, tad moraju vodu zgraditi, pa ju u drugo korito odvesti, a onda je lahko piesak izkapati i izpirati.

Kada su rudari našli u okolini zlatonosni piesak, onda im je najvažniji i najglavniji posao izpirati zlato. Spreme za izpiranje zlata su skoro svuda drugčije.

Najjednostavniji a valjda i najstariji način izpiranja zlata je sa vоловском kožom. Bio je on u običaju već u starom vieku

Slika 3.



Ljevak.

kod azijatskih naroda, a danas tako još izpiraju zlato crneći u Braziliji i cigani u Ugarskoj. Učinjena dlakava koža postavi se u posude ili u korito potoka, tako da je dlaka gore prama toku vode okrenuta. Zlatonosni piesak se sada tjera, da brzo sa vodom preko kože otiče. Voda odnese piesak, jer je laglji, a težko zlato zapne u dlaku.

Kada se je zlata tako puno nakupilo, onda se kože povade, posuše i izlupaju, da sve zlato izpadne.

U južnoj Americi i na nekim drugim mjestima upotrebljuju za izpiranje zlata limenu posudu, koja ponešto naliči zatvorenu ljevku bez dolnjega siska. Ljevak se napuni zlatonosnom zemljom i stavi u tekuću vodu, pa se ovdje veoma brzo rukom okreće. Sav sitniji piesak izleti iz posude, a zlato i krupnije kamenje ostane na dnu posude. Ako je u ovom ostatku težko izčistiti preostali piesak, onda

se sav ostatak smješa sa živom. Zlato se u živi raztopi, a sve ostalo ostane na površini. Raztopljeni zlato se sada izvuče iz žive tim, što se živa grijanjem izparuje, jer pri tom ostane zlato neizpareno.

U Kaliforniji i Australiji služe se pri izpiranju zlata najradje posebnom i dosta jednostavnom spravom, koju zovu zibkom (Wiege, craddle). Ona sastoji od drvene ili železne škrinje, koja se na svojoj podlogi lahko ljudjati dade. U gornji kraj zibke stavlja se zlatonosni piesak i naljeva voda. Kako se zibka neprestano

Slika 4.



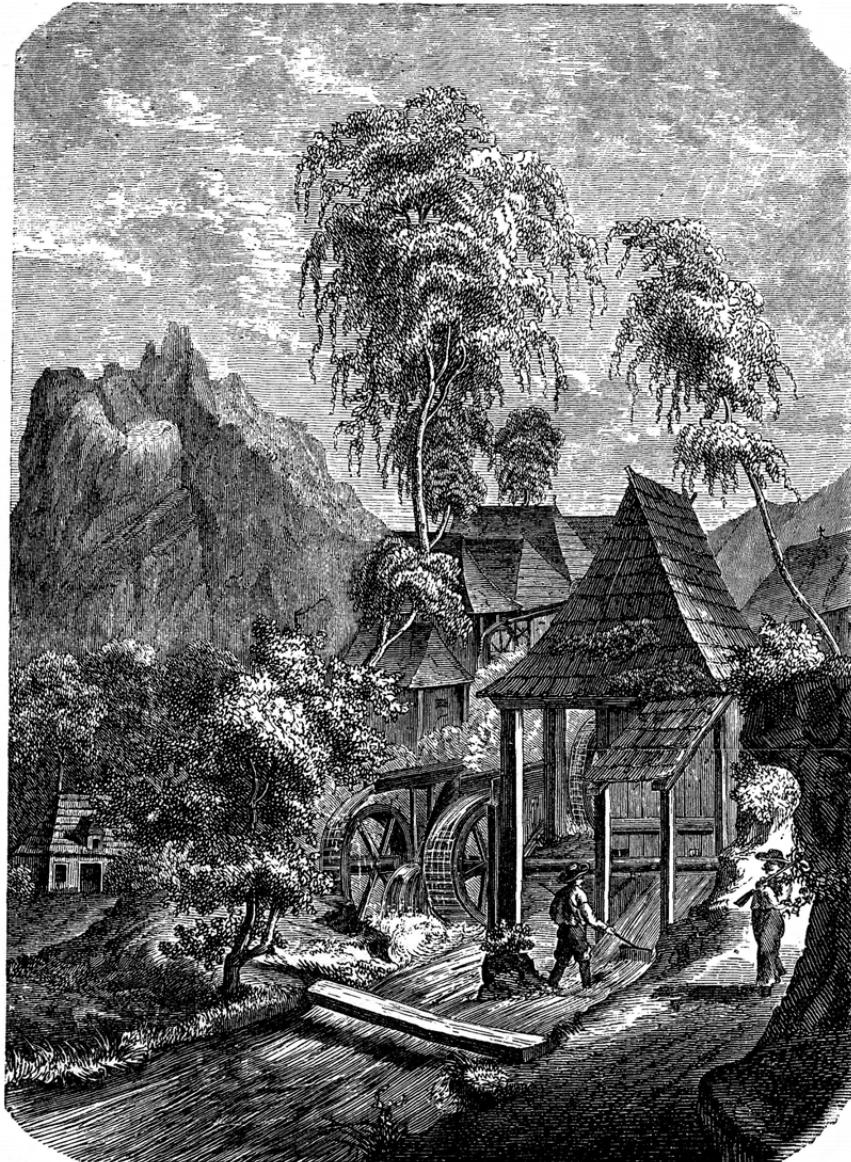
Izpiranje zlata u zibki.

giblje, tako iztiče na dolnjoj nagnutoj strani voda i nosi sa sobom piesak. Zlato, koje je teže od pieska, zapinje u zibki, jer se u njoj na dnu nalaze poprieko uzvišene šibke. Pri izpiranju sa zibkom potrebna su obično četiri čovjeka. Jedan kopat zemlju, drugi ju nosi k zibki, treći uljeva vodu, a četvrti ziblje zibku.

Na nekim mjestih u Australiji, gdje se nalaze zlatonosne naslage visoko uzdignute, tu krše ovakovu zemlju sa slapom vode. Dovedena voda izlazi velikom silom kroz štrcaljku. Čovjek drži

streljku u ruci i njom upravlja po volji. Zemlja, koja se na taj način oruši, poteče zajedno sa vodom u napravljene dugačke kanale.

Slika 5.



Mlinovi za drobljenje zlatonosna kamenja u Vöröspataku.

Sve što je laglje, to oteće kroz kanal sa vodom, a zlato ostane već na početku kanala, pa se ovdje pobira. Na taj način se prištodi jako mnogo posla; čovjek nemora zemlju izkapati niti ju izpirati, — sve to sama voda čini. Diete može ovdje na dan toliko zemlje izprati, koliko bi inače 15 ljudi bez slapa vode jedva izpralo. Slika, što se nalazi na pročelju knjige, predočuje nam takvo izpiranje zlata sa slapom vode.

Svatko će lako uviditi, da je najizdašnije i najlaglje tražiti zlato onđe, gdje se ono naplovljeno nalazi. Bile tu potežkoće kako mu drago velike, to nisu one nikada takve, kakve ih nalazimo onđe, gdje se zlato vadi iz nerazdrobljena kamenja. Pa upravo takvih mjeseta ima danas jako puno. U Kaliforniji, gdje su nekada rukama zlatnu zemlju zgrtali, moraju danas, ako im se hoće do zlata doći, pećine kidati i drobiti ih, a onda tek iz drobiša zlato izpirati. Posao je to prama samom izpiranju zlata sigurno trostruk, ali se on ipak na mnogih mjestih još uvek izplaćuje, a na mnogih mjestih jedino na taj način dolaze do zlata.

Kamenje, u kom zlata nalaze, kidaju i lome u pomanje komade, pa ovu razdrobinu odnašaju u posebne sprave, da ju još bolje smrve i razdrobe. Za ovaj posao imadu stupe ili valjke, kojim kamen drobe. Stupe ove giblju rukom ili vodom. Strveni i smjeveni kamen izpiraju sada upravo onako, kako to čine sa naplovljenim zlatnosnim pieskom.

Čovjek je od onoga časa, od kada se je upoznao sa zlatom, pa sve do danas neumorno radio, kopao najčvršće pećine, izrovarao nepristupne krajeve, samo da pokupi svako i najmanje zrnce zlata, što ga je bogata i razkošna priroda po zemlji porazbacala. Čitava stoljeća je čovjek kupio zlato, pa bi tko pomislio, da će toga zlata biti u strašno velikoj množini. Ali ipak tomu nije tako. Kada bi se čuvalo sve zlato, što su od god. 1500. našli, to bi ga danas imali u vrijednosti 13.200 milijuna forinti. Bogatstvo je to jako veliko, ali bi se svako začudio, kad bi mu se reklo, da bi se sve to zlato u ponešto većoj sobi smjestiti moglo. Pomislite si jednu kocku zlata koja je 8 metara široka, 8 metara duga i 8 metara visoka, pa eto vam čitavoga toga blaga, koje je u čovječjem družtvu počinilo tolike prevrate, koje je dalo novi pravač kulturnom i družtvenom životu, prouzročilo tolike seobe naroda i silne ratove.



## S R E B R O.

**U**povesti čovječjega napredka i razvoja bilo je medju dragimi kovinami uz zlato sigurno srebro od najveće važnosti. Zlato i srebro je uzporedno i jednako u svih viekovih u iste svrhe čovjeku služilo; kao što s jednim tako je i s drugim mnogi odsjek čovječjega napredka uzko spojen, samo je glede vriednosti zauzimalo zlato prvo, a srebro drugo mjesto. Čovjek se je po svoj prilici u isto vrieme upoznao sa zlatom i srebrom, a od to doba pa sve do danas proživilo je zlato i srebro istu sudbinu.

Govoreć o zlatu spomenusmo često i srebro, jer je jedno drugomu u uporabi tako sroдno, da se jedno od drugoga odlučiti neda, pa nam neće biti ovdje puno o srebru govoriti.

Kao što o zlatu, tako je i o srebru alkemija zapela. I za srebro tražiše kamen mudraca, mali magisterium, ali znanost je raztepla sve ove mutne magle, koje su se izvinule iz pohlepnih ljudskih glava, a danas služi i srebro kao i zlato samo čistoj zvanosti, obrtu i trgovini.

Srebro se je doduše uviek čedno skrivalo za zlatom, ali je ono za to ipak u svem zlatu sliedilo, pa mu posvuda pomagalo u službi čovječjoj. Velikoj množini ljudstva je srebro pače više omililo nego zlato. Liep, blistajući sjaj srebra i manja cijena bila je uzrok, što je od uviek siromašniji narod radje primao u trgovini i poslu srebro od zlata. Srebra se dobije više i u većih komadih, a manje naobražen i siromašniji čovjek već u toj muožini uživa; veliki komadi srebrna novca negube se lahko, pa uz te okolnosti je posve naravno, da se je srebro više udomilo od zlata ondje, gdje je trgovina malena i promet slab. Kod svih naobraženijih europskih naroda, gdje je ujedno i veća trgovina, svuda je zlato prevagnulo, dočim je nasuprot u Aziji srebro više razšireno i više omiljelo nego zlato. Iz Europe putuje toliko srebra u Aziju, da bi skoro bez srebra ostali, kada nam nebi bogata nalazišta nadomješćivala ono, što odplovi svake godine u Aziju.

Srebro je bilo kao i zlato kroz sve viekove od najdavnije prošlosti željenom kovinom, za kojom su svi čeznuli. Bogatstvo i srećn nije si nikada čovjek risao i smisljao bez zlata i srebra, a mašta čovječja je jednim i drugim obasipala nesamo bogove svoje nego i sve slavnije i moćnije muževe, kojim je htjela uspomenu proslaviti i uveličati. U prvoj knjizi svetoga pisma čitamo, da je Abraham, koji je oko 2000 godina prije Krsta živio, bio bogat marvom, srebrom i zlatom. Kada mu je Sara umrla, kupio je od Efrona iz plemena Heta polje, gdje će ju pokopati, za 400 kesa srebra. Vrednost ovu izplatio je on ne u kovanu novcu, nego kako je onda u običaju bilo, po težini. Unuci Abrahamovi prodadoše svoga brata Josipa trgovcem za 20 srebrnjaka, a kada je Josip kod egipatskoga kralja postao mogućnikom, donesoše njegova braća u Egipat za vrieme gladi 20 kesa srebra, da si nakupuju žita. Kada se je napokon Josip svojoj rodbini odkrio, pokloni svom najmladjem bratu, Benjaminu 300 srebrnjaka. — Job nespominje samo srebro i zlato nego još i veli, da srebro ima svoje žice a zlato svoje mjesto, gdje se vadí i dobiva, iz čega se vidi, da se već u to doba dobro znalo, da se srebro po pećinah u žicah nalazi. U kralja Davida i Salamona bilo je toliko zlata, da u svom bogatstvu nisu za srebro ni marili. U knjigi kraljeva se piše, da je u kući na Libanou bilo sve posudje od suha zlata, ali ništa od srebra, jer za Salamonova vremena nisu srebro skoro ništa cenvili, a na istom mjestu nešto dalje priča se, da je u Jeruzolimu bilo toliko srebra kao kamenja. — Pisci u starom veku pišu mjestinice o toli silnu bogatstvu na srebru i zlatu, da im ni vjerovati nemožemo. Tako spominje Polibius, opisujući Ekatantanu, kada ju je Aleksandro zauzeo, da su u svodniku palače bili stupovi, balvani i krov pokriveni sa srebrnimi i zlatnimi pločami; same opeke bile su od srebra. Lidijski kralj, Kroesus, koji je oko 540 godina prije Krsta živio, bio je na glasu sa svoga bogatstva. Herodot i Diodorus priповедaju o njem, da je delfijskom hramu poklonio 4000 talenata srebra i 270 talenata zlata, a to bi u našem novcu bilo oko 30 milijuna forinti.

Kao što zlato tako nije ni srebro riedka kovina. Srebra nadjoše već u mnogih morskih biljkah, a u samoj morskoj vodi ima neka množina srebra. Na 100 litara morske vode računaju da imade 1 mlgr. srebra, a Maury je izračunao, da u oceanu ima srebra u vrednosti od 18,450.000 forinti. No sve srebro, što danas u

prometu nalazimo, dolazi ili od samorodnoga srebra ili od srebrnih ruda, što ih po raznom gorju nalazimo.

**S**amorodno srebro se pojavljuje ili u malih, sitnih ledicih ili u žicastih komadih. Najljepše žice srebra nadjoše u Schneeb ergu u Njemačkoj i kod Kongsberga u Norvežkoj. Kod Kongsberga nadjoše komad, koji je vagao 406 kilograma, a manjih komada poznato je iz toga mjestu više. U Americi nadjoše koncem prošloga veka više komada od 100 do 400 kilograma. Kod Jochan-Georgenstadta bilo je komada od 4500 do 5000 kilograma. U rudniku Himmelsfürst kod Freiberga nadjoše god. 1857. na komade srebra, od kojih je većina 2 do 6 kilograma vagala; najveći komad bio je 30 kilograma težak, a u 6 nedelja nadjoše tude u svem 950 kilograma srebra. Samorodno srebro imade obično u sebi i nešto malo zlata. Srebro kod Kongsberga ima skoro trećinu zlata; na drugih mjestih je zlata u srebru mnogo manje. Samorodno srebro obično izpunjuje u družtvu sa drugimi srebrnimi rudami pukotine raznoga kamenja (granata, sijenita, rulje, bljestnika, rogovače i t. d.).

**U** srebrnih ruda je srebro spojeno sa sumporom, antimonom, sičanom, bakrom, solikom, sodom, bromom, živom, a rude se ove moraju taliti ili topiti, da se iz njih može srebro izplaviti.

Srebro je u prirodi mnogo više razšireno nego zlato; računaju, da imade srebra 24 puta toliko, koliko zlata. Srebro se nalazi u raslo u kamenju, a čovjek bi se sa srebrom mnogo kašnje upoznao, da nisu gornji dielovi razna kamenja upravo najpuniji srebra bili.

**U** najstarije doba nalazili su srebro po svoj prilici na onih istih mjestih gdje i zlato. Stari egipatski kraljevi dodjoše do svoga bogatstva u rudnicih etiopskih i nubijskih. Odavde dobivahu u izobilju nesamo bakra, nego i zlata i srebra. Stari Grci kopali su srebro na mnogih mjestih u vlastitoj domovini. No najveći dio srebra dobivahu u najstarije doba iz Španjolske. Za Feničane se čini da su bili prvi, koji su se upoznali sa bogatstvom ove zemlje. Sva skoro trgovina i promet bijaše u prastaro to doba u ruku Feničanâ. Oni bijahu prvi, koji su našli put iz sredozemnoga mora u atlantički ocean, oni doplovio su prvi do sjevernih obala Francezke, Njemačke i Englezke. Oni upoznaše svjet sa mnogimi naravnimi proizvodi i uvedoše ih u svjetsku trgovinu. U Španjolsku su oni u najstarije doba došli, ondje se mnogi nastanili, pa odavde trgovali sa iztočnimi zemljama sredozemnoga mora. Diodorus pri povieda, da su pirenejske gore bile obrasle gustimi šumami; munja

a možda i brodari upališe ove šume, te silan oganj stao raztapatati samo kamenje, a srebro, koje se je u velikoj množini u zemlji nalazilo, raztalilo se, pa u čitavih riekah teklo u doline. Stanovnici ondašnji — pripovieda Diodorus dalje — nepoznavahu cenu srebra, pa ga dadoše rado trgovcem Feničanom u zamjenu za neznatne stvari. Trgoveci natovariše toliko srebra kolikogod im brodovi mogoše nositi, a onda odsjekoše sa brodova olovna sidra i napraviše srebrna, samo da što više skupocene ove kovine odnesu. — U koliko je ova bajka pretjerana, svatko će lahko uviditi, ali ona nam ipak kaže: — čemu imamo i s druge strane dokaza — da je Španjolska bila srebrom prebogata i da su Feničani u prvo vrieme najviše odavde srebra izvažali i s njim po čitavu onda poznatu svjetu trgovali. Glasoviti vojskovodja Hanibal, koji je svojimi vojuami rimsku državu silno uzdrmao, erpio je svoje bogatstvo iz srebrnih rudnika Španjolske. On je kroz mnogo godina izkapao sva važnija nalazišta srebra, jer si je htjeo tude steći neizmjerno blago, kojim je mislio svoje zamisli oživotvoriti. Plinij spominje jedan takav rudnik, iz koga je Hanibal dan na dan dobivao preko 150 kilograma srebra. Za vrieme Plinijevo je bilo u Rimu toliko srebra, da su bogatiji Rimljau imali srebrnu posudje, srebrne postelje, vase, kipove i drugo uresno pokućstvo.

U srednjem veku bijahu najizdašniji rudnici u zemljah, koje danas spadaju k Austriji. U Šćavnici i Kremnici u Ugarskoj počeše ponajprije kopati srebrne rude i to, kako se čini, u polovici 8. stoljeća. Od g. 1868. do 1871. dala su oba ova mjesta 95.566 kilograma srebra. — U Českoj kod Joachimsthala počeše u 16. stoljeću izkpatati srebrne rude, a već prvih 80 godina dobiše ovđe 484,680 kilograma srebra. Kašnije bivalo je ovo nalazište sve to slabije, a danas daje ono na godinu srebrnih ruda u prosjeku u vrijednosti od 15.000 for. Mnogo važnija nalazišta srebrnih ruda su u Příbramu, gdje je Adalbertov prokop dosegnuo god. 1875. dubjinu od 1000 metara. To je danas najdublji prokop na zemlji. God. 1871. dobilo se je u Příbramu 16.274 kilograma, a god. 1874. već 20.351 kilogram srebra. Čitava Austrija je godine 1874. dobila 21.084.660 kilograma srebra.

Bogata nalazišta srebrnih ruda nadjoše u 10. stoljeću u Saska. Nekoliko kočijaša vozilo se je iz Halla u Česku, pa zapazilo u kolotečinah nekakve svjetlucave rude. Oni pobraše rude i odnesoše ih u Goslar, gdje su vještaci odmah vidili, da su to olovne rude,

u kojih ima mnogo srebra, a to dade povoda, da su u tih krajevih stvorili znamenite rudnike. U Harzu opet pričaju, da je neki lovac, imenom Ram m, u lovu svezao konja za drvo, a konj mu udarajući kopitom o zemlju izkopao srebrne rnde. Kada je car Otto rude ove vidi, dao je odmah po rudarih okolicu iztražiti i napraviti rudnike, koji se još danas zovu po obretniku, Rammelsberg. Najbogatiji rudnici bili su kod Schneeberga. Ovdje nadjoše g. 1477. veliki komad srebrne rude, iz koga su 26.000 kilograma srebra izplavili. Vojvoda Albert sišao je sam u rudnik, pa je sa svojim družtvom na srebrnoj rudi objedovao, te rekao: Vladar Fridrik je moćan i bogat, ali ovakova stola on danas ipak nejma.

U novije vrieme počelo se opet nešto više srebra dobivati u Španjolskoj. — Na veliku glasu bili su dulje vremena srebrni rudnici u Švedskoj i Norvežkoj, a ovdje opet zauzimaju rudnici kod Kongsgberga prvo mjesto. — Francezka je za čudo veoma siromašna na srebrnih rndah, a u Englezkoj počeše tek u novije vrieme nešto srebra dobivati iz olovnih ruda. — Rusija dobiva najviše srebra iz Altaja.

Što je Amerika bila zlatu, to je ona postala i srebru. Nova bogata nalazišta srebra, što ih ovdje nadjoše, nadkriliše do mala sva poznata starija nalazišta. Iz Amerike je doplovilo toliko srebra u svjetsku trgovinu, da je cijena srebra tako naglo pala kao dosele nijednoj drugoj kovini. — Od odkrića Amerike pa do Kortezove provale (g. 1492. — 1519.) nalazili su u Americi samo zlato, a nitko nije ni slutio koliko bogatstvo srebra leži ovdje skriveno. Ponajprije odkriše bogata nalazišta srebra u Meksiku. U jednom jedinom prokopu izkapalo se godišnje srebra u vrijednosti od 86.000 forinti. Bogate rudnike srebra nadjoše kašnje u državi Peru i to u okolini Pasco. Rudnici su ovo možda najbogatiji na svjetu, ali se nalaze u tako velikoj visini, da je kopanje srebrnih ruda s najvećimi potežkoćama skopčano, pa uza sve to daje Peru godišnje srebra preko 9.500.000 forinti. Na osobitu glasu su takodjer rudnici Bolivije, a medju njimi najglasovtiji je onaj kod Potosi-a. U samom ovom rudniku su od g. 1545. do 1803. nakopali srebra za 2300 milijuna forinti. Rudnik leži oko 5000 metara visoko, a u njem nenalaze samo srebrne rude nego i čisto samorodno srebro. Priča se, da je ovo bogato nalazište odkrio neki siromašni Indijanac. Lovio on na bregu divljač, a u biegu mu skliznula noga, pa da nepadne uhvati se grma. No grm popustio i s korenjem se

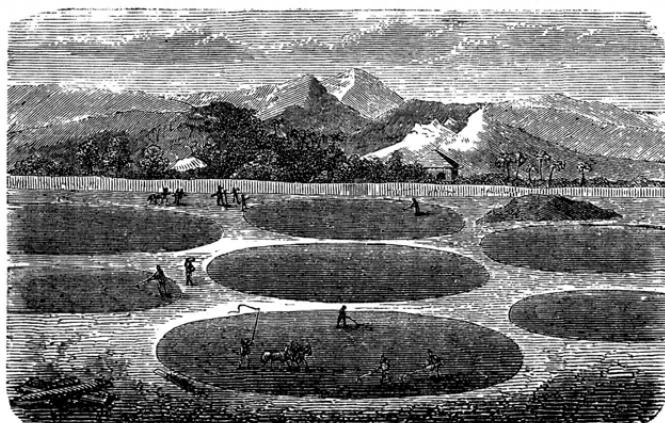
izčupao, ali pod korenjem zapazi lovac jedan veliki i više omanjih komada samorodna srebra. Lovac se u kratko vrieme sa ovoga mjestu obogatio. Susjed njegov mu izmami nekako tajnu, ali nedoznade, kako valja srebro čistiti, pa za osvetu odade ovo bogato nalazište Španjolcem, te je to tako postao od g. 1545. posjed španjolski. Za kratko vrieme se na podnožju bogatog ovog briega stvoril grad, u kom se je nastanilo do 10.000 Španjolaca. God. 1660. nadjoše u blizini Potosi-a drugo jedno bogato nalazište srebra (Laycacota), gdje su nalazili velike komade tako čista srebra, da su ga mogli odmah u obrtu upotrebljavati. Posjednik ovoga rudnika bio je veoma darežljiv, pa je dopuštao svojim zemljakom iz Europe, da smiju svake nedelje po koji dan za sebe srebro izkapati. Ali to neurodi dobrim plodom. Radnici počeše u te dane svadjati se; iz svadje došlo je do tučnje, a jednoga dana latiše se i orudja. Ova nesreća dovela je posjednika do takva zdvojenja, da se je objesio. — U Čili je pokrajina Copiapo bogata samorodnim srebrom i drugimi srebrnimi rudama. Računaju, da Čili daje godišnje srebra u vrednosti od 8 milijuna forinti. — Veoma krasne komade samorodna srebra nalaze u saveznih državah na Gornjem jezeru, gdje su oni prirasli uz čisti bakar. — U novije vrieme nadmašila je Kalifornija svojimi bogatim nalazišti srebrnih ruda sve ostale američke pokrajine. Od god. 1859. počeli su se seliti ovamo mnogi doseljenici srebru i zlatu za volju. Veliki dio srebrnih ruda odvaja se je s početka uz silne tegobe do mora i onda u Europu, da se tude iz njih srebro izplavljuje, no danas su na sve strane pogradjene železnice i radionice, pa se sve srebro već na mjestu izplavljuje. Sama pokrajina Nevada daje godišnje preko 90 milijuna forinti zlata i srebra, a računaju, da bi se ta svota lahko mogla dići do 150 milijuna. Na gdjekojih mjestih je kamenje upravo prenapunjeno srebrnimi rudama. Za nasute ulice u novo sagradjenom gradu Virginiji vele, da su tako pune srebrnih ruda, da bi bilo vredno iz nasipa srebro izplavljavati.

Kako već spomenusmo, najveći dio srebra dobiva se iz srebrnih ruda, iz kojih se mora srebro na umjetan način izvući, a čine to skoro svuda pomoćju žive. Način taj zovu amalgamacijom. Potanje izvadjanje amalgamacije nije posvuda jednako. Najjednostavnije to čine u Meksiku. Srebrne runde se stuku i samelju, pa se u široku dvorištu na hrpe pobacaju (slika 6.) i izmješaju sa mor-skom solju, te sa konji protaru. Nekoliko dana kašnje se u hrpu

pomieša modre galice i železne pakovine. Kada se je smjesa dovoljno promjenila, meće se u nju dva, tri put živa, pa se uviek mieša, dok se napokon najveći dio srebra neizvuče i u živi neraztopi. Posao ovaj je u 15 do 25 dana gotov, a onda se srebro lahko iz žive izvuče.

U običnom životu dielimo sve kovine u drage i proste kovine. Medju drage kovine brojimo zlato, platinu, srebro i živu. One nehrdjaju, pa zato ih je čovjek obljudbio i od uviek cienio. Zlato i srebro a onda kašnje ponešto i platinu uzimao je čovjek

Slika 6.



Amalgamacija srebra u Meksiku.

za uresnine i novac, a medju svimi kovinami im je ciena bila od uviek najveća. U Parizu stajao je god. 1876. jedan kilogram

zlata . . . . .	1383	for.	60	novč.
platine . . . . .	528	»	80	»
srebra . . . . .	86	»	40	»
žive . . . . .	6	»	90	»
bakra . . . . .	1	»	14	»
železa . . . . .	—	»	9	»

računajući 1 franak po 40 novčića. Zlato je bilo onda po prilici šestnaest puta tako skupo kao srebro. Budući je zlato 19 puta teže od vode, a srebro jedva 11 puta, to komad čista zlata vriedi  $29\frac{2}{5}$  puta toliko, koliko jednako veliki komad čista srebra. Danas je srebro još jeftinije postalo.

Što se uporabe srebra tiče, to nejmamo ovdje ništa novoga spomenuti, što nije već pri zlatu navedeno. Srebro upotrebljuju kao i zlato za raznovrstne umjetnine, uresnine, za listice, žice i novac, ali dakako u većoj mjeri, jer ga više imade i jer je jeftinije. Srebro je kao i zlato veoma mekano, pa zato nerado izradjuju čisto srebro u novac i uresnine, jer bi se brzo izlizalo, nego mu se uviek bakar primiešuje. Čistoču srebra računaju ponajviše ovako: čisto srebro zovu 16 lotno; — 15 lotno srebro imade na 16 loti 1 lot bakra a 15 loti srebra; 12 lotno ima na 16 loti 4 lota bakra a 12 loti srebra i t. d.

Što se izradbe srebrnih uresnina, listica i novca tiče, to netrebamo ovdje rieći trošiti, jer smo to sve već pri zlatu opisali. Srebro i zlato je u tom pogledu veoma slično.

---

## Ž I V A.

**S**tari Rimljani štovali su boga Merkura, koji je štitio trgovce, varalice i lopove. Bio to oštrouman i okretan bog, a zvezdoznaci mu posvetiše najbrži planet našega sunčanoga sustava i nadjenuše mu ime merkur. Već na drugom jednom mjestu (v. »Zlato«) spomenuo sam, kako su stari zvezdoznaci mislili, da su zvezde sa neba stvorile na zemlji najdragocjenije rude. Zvezde stajajuće stvarile nam drago kamenje, a sedam planeta napravi nam sedam kovina. Najbrži planet stvorio nam najčudnovatiju kovinu, koja se giblje i kotrlja kao da je živa, pa ju zato i mi zovemo živa, a po planetu, koji ju je stvorio, nazvaše ju i merkur (mercurius). Stari ju Rimljani nazivahu *argentum vivum*, živo srebro, jer im je ono po boji srebru naličilo, ali je bilo živo. Stari Grci zvahu živu *hydraryros*, vodeno srebro, jer se preljeva i teče kao voda. Njemci mu kažu *Quecksilber* ili živo srebro, jer u staro-njemačkom jeziku znači queck ili quick toliko kao i živ.

Sve važnije kovine, kao što su zlato, srebro, bakar, olovo i železo, poznavao je čovjek prije nego živu, a to sigurno za to, jer se živa nalazi u vrlo malo zemalja. U svetom pismu nejma o živi još ni spomena, a isto tako najstariji grčki pisci kao da nepoznaju žive. No kašnje se s njom Grci upoznaše, pa su ju ea iz Španjolske dovažali.

Od to doba, pa sve do pod konac prošastoga stoljeća (g. 1785) mislili su u učenom svjetu o živi najčudnovatije stvari; ona je bila svim prijašnjim viekovom neriješena zagonetka. Neka mi bude dopušteno ovdje u kratko iztaknuti najvažnije nazore i misli o živi, da tim pokažem, kako je čovjek iz jedne predsude i bludnje u drugu padao, pa koliko je truda i vremena trebalo dok se je do istine dovinuo.

Već stari Grci nazivahu zlato, srebro, bakar, železo, kositar i olovo kovinami ili metali. Svaka ova ruda imade poseban

kovni sjaj, čvrsta je i dade se kovati i raztezati. Živa sjaje kao i ostale kovine, ali teče, pa za to ju nehtjedoše pribrajati kovinam. Plinij poznavao je dobro živu, ali se nije usudio pribrajati ju kovinam. Poslije njega pa sve do najnovije dobe smatrahu živu kao polukovinu, dok nisu pod konac prošloga stoljeća vidili, da živa u velikoj zimi otvrdne i da ju je onda moći kovati i raztezati kao kovinu, a od toga tek vremena brojimo i živu medju kovine

Kod starih kemika i alkemista bila je živa važnim predmetom. Oni su mislili o kovinah sasvim drugčije, nego što mi danas mislimo. Mi znamo, da su kovine takove tvari, koje nisu sastavljene i koje se nedaju u druge stvari razstaviti, mi ih zovemo počeli ili elementi. Toga dugo nisu znali. U osmom stoljeću piše glasoviti Geber, da su sve kovine sastavljene od žive i sumpora. Najčistija i najfinija živa pomješana sa najljepšim sumporom daje zlato; a tako je mislio Geber i za ostale kovine, samo je svaka kovina trebala drugu muožinu i raznu čistoću sumpora i žive. Poslije Gebera provjerovaše svi u njegovu nauku, a alkemiste su skoro svi mislili da su sve kovine dieca od jednoga otca i jedne majke, i to da je sumpor otac a majka da je živa. Tek u 17. stoljeću počeše tvrditi, da u kovinah nejma sumpora, ali za živu su još uvek mislili, da se ona sadržaje u svakoj kovini, dok napokon u prošlom stoljeću nedokazaše, da su kovine počela, da u njih neima raznih tvari, pa dakle niti žive.

Uz ovakove nazore nije čudo, da su alkemiste kroz tolike viekove mislili, da će im poći za rukom stvarati zlato i srebro i pretvarati proste kovine u zlato i srebro. U obće se je kroz više stotina godina mislilo, da se kovine još i sada u zemlji stvaraju, da ovdje rastu i dozrijevaju. Pred konac 17. stoljeća piše jedan učenjak, da on znade da ima ljudi, koji misle, da su kovine od početka sveta na zemlji, da nisu sastavljene, pa da se nestvaraju, a da tako misli i sveti Augustin; — ali svi se oni varaju, jer sve što je pod mjesecem, to je sastavljeno, a što je sastavljeo, to se mora i stvarati, pa to vriedi i za kovine. Već Plinij kaže, da se na Elbi železo radja, a Strabo veli, da ondje uvek toliko železa naraste, koliko se odkopa. Magnus pripovieda, da u Slavoniji pokrivaju siromašne rùdare i drže ih kroz 30 godina pokrivene, da u njih postanu kovine zrelije i bolje. I takve priče i bajke mogle su se dugo uzdržati, jer ljudi uisu bili vikli, da sami prirodu izražaju, nego su radje sve sljepo vjerovali.

Živa pri običnoj našoj zimskoj i ljetnoj toplini teče kao svaka druga tekućina. U zimi god. 1759. podje Braune u Petersburgu za rukom stvoriti na umjetan način takvu zimu, da mu se je živa smrznula i pretvorila u tvrdnu kovinu. Ovaj pojav potvrđiše na skoro i drugi učenjaei, a Cavendish dokaza g. 1783., da treba 39 $\frac{1}{2}$  stupnja zime, da se živa smrzne. Mnogim putnikom u polarnih krajevih dogodilo se, da im se je živa u toplojerih od naravne zime smrznula. Sa pokusi dokazaše, da se tako otvrdnjela živa dade kovati i raztezati po prilici kao što olovo. Čim počme zima od 39° padati, odmah se živa raztopi. Ako se dotaknemo golim tielom smrznute žive, očutiti ćemo takvu bol i dobiti ćemo ranu, kao da smo se dotaknuli usjana želeta.

Tekuća živa je trinajst i pol puta težja od vode. Tko je bio na zadnjoj bečkoj svietskoj izložbi, mogao je viditi kako se na najjednostavniji način dade predočiti težina žive. Velika posuda bila je napunjena živom, a na živi je plivala zamašna i puna kugla od želeta. Oku se je to čudnovato pričinjalo, da želeso može plivati u tekućini, pa ipak je to tako naravno i jednostavno. Železo ako je i tvrdo, ipak je mnogo laglje od žive, pa za to i nemože u njoj potonuti. Već najstarijim prirodosloveem je to palo u oči, pa su to spominjali kao kakvu osebiuu. Plinij kaže, da na živi sve pliva osim zlata, jer živa samo zlato sebi privlači, a Vitruvius se čudi tomu, što na živi može svaki i najtežji kamen plivati, dočim i najmanji komadić zlata u njoj propadne.

Živa se izparuje neprestano, bila on u nizkoj ili visokoj toplini, dapače i onda kada je smrznuta, dižu se iz nje pare. Čistu živu smieti je progutati bez ikakve opasnosti, jer se ona brzo kroz crieva protura, pa zato liečnici često propisuju živu bolestnikom, kojim su crieva zatvorena. Ali za to djeluje para od žive veoma ubitačno i otrovno. Diše li čovjek ovakvu paru, to mu se upali sluzna koža u ustih, pljuvačka staua u većoj množini izticati, pa i čitavo tielo dodje u neko grozničavo i neugoduo stanje. Dieca i žene su osjetljivije i laglje obole od odraslih mužkaraca. Radnici, koji moraju u tvornicah dulje vremena gutati živinu paru, omršave i brzo oslabe; tielo im počme drhtati, jezik zapinjati, pojedini die-lovi tiela otupe, mišljenje se poremeti a onda dodje i smrt. S toga se valja osobito čuvati, da ne bude u sobi otvorena posuda sa živom, ili ako ju gdje razspemo, valja nam gledati, da svako zrnce pokupimo i odstranimo. Kao što na čovjeka tako djeluje živila

para ubitačno i na životinje i biline. U Idriji kažu, da domaće životinje samo radi žive u velikoj množini pogibaju, a za biljke se vidi, da one u blizini rùdarâ veoma kukavno uspjevaju. Živina para počinila je 11. svibnja god. 1803. u Idriji groznu nesreću. U rudniku se zapalili plinovi, pa nastala vatrica. Silne živine pare, koje su se tom zgodom razvile, okužiše sve radnike. Bilo ih je na 1300 ljudi, a nijedan neprodje čist. 900 ljudi stradalo je sasvim; na tielu ih popala grozničava drhtavica, koja ih je najsišnije u noći tresla, pa svi postadoše skroz nesposobni za ikakav posao. Ostalih 400 je nešto bolje prošlo, premda su i oni doživotno ostali tako slabici, da su mogli samo na polu toliko raditi, koliko su prije radili.

Da se prepričeći pomor radnika u tvornicah, u kojih se živa izradjuje, izmislili su do danas već mnogovrstna sredstva. Peći su po tvornicah tako gradjene, da iz njih nemože skoro ništa živine pare izaći; radnici nose na ustih i nosu posebne sprave za disanje, prekidaju češće posao i idu na čist zrak, hrane se dobro, često se kupaju, piju posebno priredjeno vino, izpiraju često usta i taru meso oko zuba sa ugljenovim prahom, samo da se što više umanjuj utrovni upliv živine pare.

Uz svu ovu opasnost postala je živa ipak u liečničtvu važnim predmetom, jer je čovjek umio otrovnu djelatnost žive raznim sredstvima, ako baš ne sasvim odstraniti, a ono bar znatno ublažiti. Dugo vremena se je mislilo, da živa ma kako ona priredjena bila, djeluje na čovjeka kao jak otrov. U 15. stoljeću počeše alkemiste tvrditi, da se u živi neima tražiti samo kamen mudracac nego i tajna, koja će uzdržati čovječjem tielu viečno zdravlje. I od toga vremena počeše praviti pomoćju žive razne liekove, od kojih se je mnogi sve do danas uzdržao. Kao najznamenitije liekove od žive spomenuti su ovdje samo živine masti i kalomel.

Ako živu miešamo i razbijamo nešto dulje sa vodom, terpen-tinovim uljem, ili sa mašću, sumporom ili sladorom, to se živa tako zuade razbiti, da se prostim okom pojedina zrna niti viditi nemogu. Od žive i svinjske masti prave na ovaj način tri vrsti živine masti, i to bielu, sivu i crvenu (weisse, graue und rothe Quecksilber-salbe). I sa terpentinovim uljem prave jednu vrst živine masti, kojom kao što i sa prijašnjimi mažu bolestne dijelove tiela, pa njimi ubijaju razne uši i nametnike, što na čovjeku i na domaćih

životinjah živu. Uz to poznata je u liečničtvu jedna slučenina žive, koju zovu *kaloumel*, i koja se daje za neke nutrnrne bolesti (za odlučivanje žući, proti trakavicam i glistam itd.).

Ako i spustimo s vida liekarsku vriednost žive, to još uviek ostaje njena uporaba u obrtu i znanosti od velike važnosti. Za toplomjere i tlakomjere, pa za mnoge fizikalne i kemičke pokuse je živa skoro nenadoknadiva, a i za dobivanje zlata i srebra je na mnogih mjestih živa veoma važnim pomagalom. Poznato je, da se mnoge kovine u živi dosta lako raztapaju. Pri rudokopnji zlata i srebra razdrobljeno se kamenje sa živom smješa, zlato ili srebro se u živi raztopi, a onda se na vatri živa iztjeruje, dok zlato ili srebro čisto nepreostane. Ljudi, koji sa živom rade, nesmiju imati na sebi zlatno prstenje, jer čim se zlatom dotaknu žive, odmah se jedno s drugim spoji i zlato pobieli. Ovakov spoj zlata ili koje druge kovine sa živom poznat je u znanosti pod imenom *amalgama*. Osim amalgama sa srebrom i zlatom najvažniji je u obrtu amalgam sa kositrom (*Zinnamalgam*), jer ujim obljepljuju ogledala. S početka je ovaj amalgam tako inekan, da se dade raztezati, no kašnje postane nešto tvrdji, čim se nešto žive izpari.

Obična tekuća živa se nalazi veoma malo razširena u svjetu. S njom se nebi moglo ni izdaleka podmiriti sve potrebe. U Českoj kod Hořovice se kad i kad nakupi uz rumenicu nešto žive. U Španjolskoj kod Almadena i u Kranjskoj kod Idrije se u rudnicih gdje-što nakupi žive, ali ona ovdje više smeta nego koristi. U okolici Lizabona, pa onda na nekih mjestih u Francezkoj imade na široko i na daleko razsute žive možda na tisuće centi, ali bio bi uzaludan trud ići ovu živu poknpljati.

Sva velika muožina žive, što u trgovinu dolazi, dobiva se skoro jedino iz *rūmenice* (*Zinnober*), koja će mnogom već iz bojadisarstva biti poznata.

U rumenici nalazimo spojenu živu sa sumporom. Cista rumenica je krasne crvene boje, a i ponešto je otrovna. Njom rado bojadišu pečatni vosak, sapun, žigice, prave boju za tiskanje i bojadisanje. Svi predmeti, koji su rumenicom bojadisani, razvijaju pri gorenju otrovnu živinu paru. Razne vrsti crvene boje, koje se sa rumenicom prave, traju doduše dosta dugo, ali ipak počimlju crniti, ako stoje dulje vremena na svjetlu. Liepa i čista rumenica, kako ju u bojadisarstvu trebaju, nalazi se riedko u naravi. Ona je ovdje obično zagasitije boje i onda onečišćena mnogimi primjesi-

nami, a da se podmire mnoge potrebe za rumenicom, to ju moraju u tvornicah u veliko na umjetan način praviti.

Svagdje, gdje se rumenica u većoj množini nalazi, vadi se iz nje živa. Najobičniji postupak, kako se živa iz rumenice dobiva, sastoji u tom, što iz rumenice u velikoj vatri sumpor izgori, pri čem se živa pretvori u paru i onda polhvata, te se napokon zgustne u tekućinu. Prije nego što se ova dobivena živa u trgovinu preda, mora se obično još očistiti. Prije su običavali živu razašiljati u kožnatih kesicah, nu danas su ušle posvuda u običaj železne boce mjesto kesicâ.

Jedan dio žive, što se je iz rumenice dobio, upotrebljuje se na to, da se napravi toliko čiste i fine rumenice, koliko se u trgovini traži. Očišćena živa smješa se sa sumporom i to daje čista rumenicu; ima pri tom dakako raznovrstna tvornička posla, na koji se ali ovdje nemožemo obazrijeti. Medju svim umjetno upravljenimi vrstmi rumenice je kinezka rumenica najviše na glasu, jer je najljepša. Za nju plaćaju skoro osam puta toliko, koliko za svaku drugu europsku vrst. Kako Kinezi svoju rumenicu prave, uvek je još tajna. Europejci joj nemogoče uz sva znanstvena iztraživanja u trag ući.

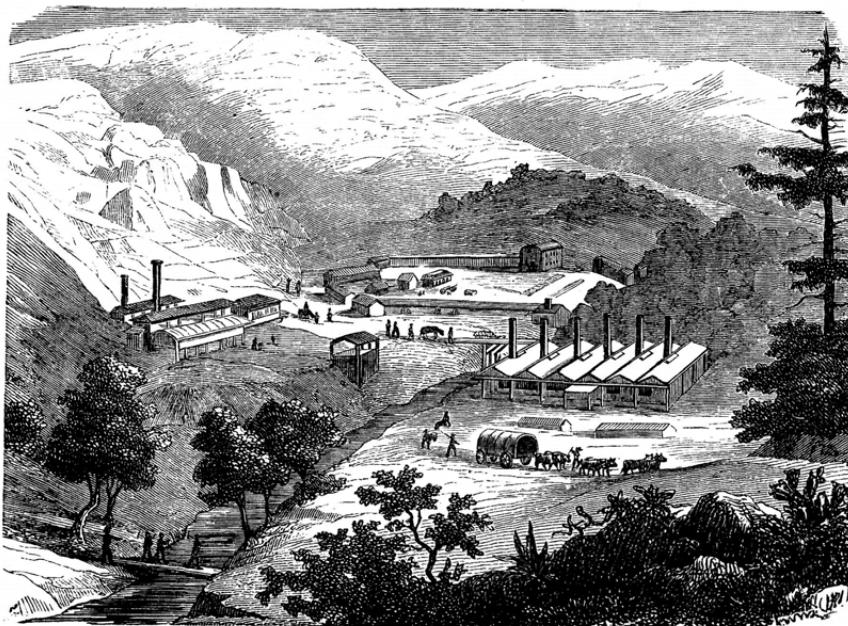
Proizvodjanje žive je, kako sam već spomenuo, samo na nekoliko točaka na zemlji ograničeno. Sve do god. 1850. bile su Kranjska i Španjolska skoro jedine zemlje, koje su morale obskrbljivati čitav svet sa živom, no od to doba počeše vaditi živu u Kaliforniji i to u tolikoj množini, da danas sama Kalifornija proizvadja toliko žive, koliko sve ostale zemlje.

Kao nam najbliže i najpoznatije nalazište živinih ruda je Idrija u Kranjskoj.

Idrija leži u veoma krasnoj kotlini, koju nataplja malena Idrica. Mjesto broji oko šest tisuća stanovnika, a svi skoro živu od kopanja živinih ruda. Rudam ovim udjoše u trag izmedju god. 1490 i 1497. Pripovieda se, da je neki seljak u živoj vodi nama kao razsušenu posudu i pri tom zapazio nekoliko liepih svjetlučavih kruglica. On povjeri odmah svoju tajnu nekomu Andriji Pergeru, koji ga je ali prevario i pridržao sebi pravo traženja žive, kao da ju je on sam našao. Perger stvori društvo, ali im posao nepodje za rukom i već god. 1504. bio je rudnik u rukuh drugoga društva. Članovi društva počeše gubiti volju za poslove, jer nemogoče naći obilnije živinih ruda, pa sve jedan po jedan izstupaše iz društva,

dok napokon god. 1508. neostade nego jedan jedini poduzetnik, koji je bio najsretniji. On je još iste godine našao medju škriljavnim kamenjem živine rude, iz kojega su od to doba počeli živu u veliko vaditi. Već slijedeće godine prešli su ovi rudnici u ruke Mletčana, ali ih odavde ljubljanski biskup već za nekoliko mjeseci od-tjera. Od to doba radila su u rudnicima sada razna društva sada opet sama država. Od god. 1766. dogodili su se u idrijskim rudnicima česti požari; zapalili su se naime plinovi, a da oganj ugasne,

Slika 7.



Novi Almaden u Kaliforniji.

moradoše uviek rudnike poplaviti. Gdjekad su se s neopreznosti radnika zapalile i same živine rude (idrialit), a svakom takvom zgodom pogibe mnogo ljudi. Najstrašniji požari dogodiše se god. 1803. i 1846.

God. 1786. izvažahu iz Idrije po ugovoru u Španjolsku na godinu 504.000 kilograma žive, plaćajuć za 56 kilograma po 98 for. G. 1797. odvezoše Francezi odavde 896.000 kilograma i upravlјahu Idrijom još god. 1805. Kada je Napoleon stvorio ilirsku kraljevinu, poklonio je on Idriju jednom svećeničkom redu. God. 1813. pripade

Idrija opet austrijskoj vladи. God. 1871. dala je Idrija oko 320.000 kilograma žive, doćim je sada proizvodjanje palо na 160.000 kilograma. Jedna trećina dobivene žive se obično u samoj Idriji upotribe za pravljenje ramenice. God. 1872. su od 350.000 kilograma žive upotriebili 70.000 kilograma za pravljenje rumenice, pa su te godine dobili za živu i rumenicu 1,400.000 for. Od god. 1823. pa do 1872. izvadilo se je žive u vrednosti od 28,000.000 for.

U Idriji se bavi sa dobivanjem žive oko 800 radnika. Na njihovu bliedu licu se vidi otrovni upliv živinih para.

U Austriji spomenuli smo već i jedno drugo mjesto i to u Českoj, gdje se nešto malо žive dobiva. Osim toga daje i Ugarska nešto žive. God. 1867. dobilo se je ovdje još 56.000 kilograma a godine 1871. jedva 16.000 kilograma. — U Hrvatskoj nalaze liepe rumenice kod Čabra, u gorskom kotaru riečke županije. Šteta je, da se ozbiljno nepomišlja, kako bi se ove rude iztražile i izkapale, jer je vjerojatno, da bi one mogle postati po domaće rudarstvo veoma važne.

Drugo važno a ujedno najstarije mjesto, odakle su živu dobivali, je u Španjolskoj kod Almadena (u Andaluziji). Rumenica leži ovdje u debelih žicah i naslagah, te premda je već 2000 godina, odkako ju ljudi ovdje kopaju, ipak je imao još neizmjerna množina. Rudnike ove izkapali su već stari Feničani i Kartagani, a kašnje i Rimljani. Plinij priповеда, da su kod Almadena svake godine nakopali 10.000 funti rumenice, a onda da su ostavili posao do sljedeće godine, jer više nisu trebali. God. 1831. iznajmila je država rudnike Rothschildu, da jedini on živu proizvadja. Kuća Rothschildova umjela je znatno dići cienu svojoj živi. God. 1831. stajala je funta žive 1 for. 4 nov., ali je brzo skočila na 2 for. Ciena ova nebi sigurno bila skoro pala, da nisu na sreću počeli god. 1850. iz Kalifornije uvažati veliku množinu žive. Već iste godine pala je živi cieni na 1 for. 5 nov. God. 1866. dobilo se je ovdje na 336.000 kilograma žive, god. 1700. na 1,008.000 kilograma, god. 1870. na 1,232.000 kilograma a danas se dobiva još za koju tisuću kilograma više.

U Njemačkoj su uz Rajnu na nekoliko mjesta kopali živine rude. God. 1836. iznajmiše Englezi veći dio rudnika i dobiše godišnje na 7280 kilograma žive. Danas su skoro posvuda obustavili posao, jer se više neizplaćuje.

U Italiji bili su glasoviti rudnici u Toskanskoj. Još god. 1864. dadoše oni žive 1,844.000 kilograma.

Najglasovitije rudnike žive naazimo danas u Kaliforniji. Oko god. 1850. nadjoše u okolici San-Franciska veliku množinu rumenice To mjesto okrstiše N o v i - A l m a d e n (New-Almaden, sl. 7) K tomu nadjoše još nova nalazišta kod Nove - Idrije i Redigtona. Odkriće ovih rudnika bilo je od velike koristi, jer je tim pala visoka ciena žive i jer se je ujedno tim mnogo bolje razvilo dobivanje zlata u samoj Kaliforniji. God 1850. potrošili su u Kaliforniji 616.000 kilograma, a godine 1858. oko 952.000 kilograma žive na vadjenje zlata. Danas proizvadja Kalifornija godišnje preko 1,200.000 kilograma žive. Najveći dio ove žive ostaje u saveznih državah, dokim se preostatak izvaža u Meksiku i Kinu.

U Americi je spomenuti još Čile i Peru, gdje su neko vrieme živu dobivali. Danas se tu malo radi; možda će jednom, kada Kalifornija osiromaši, postati i ove zemlje za dobivanje žive važnije.

---

## B A K A R.

**D**vie su poglavito kovine, kojim ima čovjek zahvaliti čitav svoj napredak i snagu, a to je železo i bakar. S jednom i drugom kovinom najuže je spojen veliki dio čovječje prošlosti i duševna razvoja. Danas zauzimlje železo u svietskom obrtu prvo i najvažnije mjesto, na njem se osnivaju najglavniji uvjeti našega blagostanja. Gledе obrtničke važnosti dolazi za železom odmah bakar. Ako se i nemože bakar u obćenitoj porabi danas natjecati sa železom, to se ipak mnogo raznovrstnije on izradjuje i upotrebljuje od železa, a bilo je vremena, kada je bakar za čovjeka bio najvažnijom kovinom, kada je on zastupao mjesto železa.

Kako dugo čovjek na zemlji živi, dali je tomu 10, 50 ili više tisuća godina, to još nitko nije mogao dokazati, ali nam je ipak iz njegova živovanja koješta poznato, jer nam je u zemlji ostao zakopan mnogi proizvod čovječje ruke, koji nam razjasnjuje najstarije družtvene odnosa. Skoro svuda, gdjegod je čovjek kroz tisuće godina stanovao, nalazimo u zemlji zakopana orudja. Najdublje u zemlji leži uvek orudje od kamena. Ono je najstarije i u to doba nije čovjek još poznavao kovinu. Trajalo je to mnogo tisuća godina, a još u novije vrieme našlo se je po udaljenih krajevih svieta divljih plemena, koji su se još uvek kamenitim orudjem služili. Medju kovinama, s kojimi se je čovjek ponajprije upoznao, bilo je zlato i srebro zatim bakar. Bakar se na mnogih mjestih nalazi čist, pa se već samim kovanjem dade lako u orudje izradjivati. Čista železa ima u naravi veoma malo, a iz železnih ruda se železo težko izplavljuje, pa za to nije čudo, da se je čovjek dugo i dugo vremena sa bakrom služio, a da uz to železa nije ni poznavao. Gdjegod je bilo u izobilju čista bakra, tu su svuda kameni orudje zamjenili bakrenim, pa se s njim dugo vremena služili. Indijanci su u 16. veku još imali samo bakreno orudje. Kako rekoh, bilo je to samo mjestimice, inače skoro svuda pojavilo se poslije kamena orudja orudje od bronce ili tuča. Brone je smjesa

od bakra i kositra, laglje se tali od samoga bakra, te je od njega i mnogo čvršći, pa je sasvim naravno, što se je orudje od brone po svih krajevih sveta u veliko razširilo bilo. Malo je zemalja, gdje se nebi našlo ostanaka iz te dobe, gdje je čovjeku bio brone najvažnijim predmetom. Kao što je imala doba kamena orudja svoj konac, tako se neuzdrža niti brone, jer se je čovjek vremenom upoznao sa železom, naučio ga izplavljavati i taliti i umio izradjivati. Železno se orudje još brže svjetom razširilo, ono je posvuda iztisnulo orudje od bronea. Narodi, koji su imali železno orudje, bili su uniniji, napredniji i jači, kamogod su se oni krenuli, svagdje su im ostali narodi podlegli, a i mi još danas neprestano živimo u dobi železna orudja.

Bakar i brone bili su dakle već u starom vieku kod svih naprednjih naroda dobro poznati, pa zato ih već i najstariji spisatelji spominju. U svetom pismu se na više mjestah spominje bakar, a već za Tubalkaina se veli, da je znao bakrene rude izradjivati. Čini se, da su u to doba mnoga plemena na Altaju bakar kopali i talili, pa ga onda sa kositrom mješali. Tri tisuće godina prije Krsta su ljudi, koji su gradili piramidu Gizeh na poluotoku Sinaju, izkapali bakar. U Grčkoj je za Homerovo doba bio čisti bakar više u običaju nego brone. Trojanski junaci nosili su kacige i oružje od bakra. Homer nazivao je bakar i brone jednim imenom i to *hal-kos*, po gradu u Eubeji, gdje je za Aleksandra bogatih bakrenih rudnika bilo. Rimljani nazivahu bakar *cuprum* po otoku Cipru (*aes cyprium*), odkle su ga u Italiju mnogo dovažali i s kojim su već stari Feničani mnogo trgovali. Odatile dolazi i njemački »Kupfer«, francuzski »cuivre«, englezki »cooper«.

Bakar nije riedka ruda. Njega je naći čista i samorodna na gdjekojih mjestih upravo u ogromnoj množini. Ima ga nadalje u velikoj množini slučena sa kisikom, sumporom, sumpornom kiselinom, ugljičnom kiselinom, fosforom kiselinom, pa iz svih tih raznolikih bakrenih ruda izplavljuju i vade danas bakar. Iz bakrenih ruda prešao je bakar u razdrobljenu zemlju, u kojoj biline svoje korenje šire i odkle si hranu upijaju. Sa hranom iz zemlje ulazi i bakar u biljku, pa za to nalazimo kadkad i u bilinskem pepelu ponešto bakra. Tako su našli u pepelu bukova lišća na 1000 grama nešto preko 1 gram bakra. Sa bilinskou branom prelazi bakar u životinju, u čovjeka. U krvi, jetrih i bubrežih čovjeka naći je uvek bakra, a osobito kod nižih životinja čini se, da je bakar veoma

važan i nuždan. Bakra nadjoše i u morskoj vodi, a neki misle, da liepa modrušasto-zelena boja morske vode potiče upravo od bakra.

Najveći dio bakra, što u trgovinu dolazi, vade pretaljivanjem iz bakrenih ruda; čistoga, samorodnoga bakra nalaze samo na nekoliko mjestah u velikoj množini. Najvažnija nalazišta su mu sjeverna Amerika, Čile, Peru, Ural i Nova Holaudija.

U sjevernoj Americi dobilo je jedno pleme ime bakreni Indijanci i jedna rieka bakrena rieka, gdje su Indijanci po površini kupili čiste komade bakra, pa ga onda nosili u Quebeck na prodaju. Sa zapadne obale rieke Ontonagon poznavahu dugo komad čista bakra od 11 kubičkih stopa, ali pravo mjesto, odkle ovaj komad potiče, odkrio je tek jedan indijanski poglavica god. 1845. i od to doba počeše u blizini Gornjega jezera kopati čisti bakar u tolikoj množini, kako nigdje dosada na svetu. Na liepih komadih bakra nalaze često i velike grude srebra. Šljunkasto kamenje oblepljeno je više puta debelimi slojevi bakra. Jedan komad takva šljunkasta kamenja, koji je bio 14 metara dug, 7 metara širok i  $2\frac{1}{2}$  metra debeo, dao je, kada su ga razlupali 470.400 kilograma bakra. U vapnenu kamenju nadjoše komade bakra od 850.000 pa ča i od 1.000.000 kilograma. O takvom jednom komadu bakra, što su ga u srpnju 1869. našli, pišu iz Boston-a parижkoj akademiji: Najveći komad bakra, što su ga dosada našli, je 20 metara dug, 10 metara širok i u prosjeku preko 1 metar debeo. Komad su posvuda naokolo odkopali, pa se tako i znade njegov obseg. Ako ovaj ogromni komad ima samo osrednju množinu bakra, to on mora dati 1.000.000 kilograma najčistijega bakra u vrednosti od 400.000 dolara. Dok se čitavi komad razkida i na površinu iznese, proći će sigurno nekoliko mjeseci. No najogromnije komade nadjoše nešto kašnje kod Keweenowpointa, jednu nru od jezera. Same godine 1871. izkopaše tude 14.400.000 kilograma bakra, a najveći dio toga bakra bio je tako čist, da su ga odmah u trgovinu poslati mogli. Kopanje velikih komada daje silna posla. Obično se oni moraju posvema odkopati, pa onda ili polugami dizati ili sa prahom razkomadati. Za jedan samo komad od 224.000 kilograma moradoše potrošiti 21 posudu baruta. U najnovije vrieme nadjoše u Teksasu još ogromnije množine čista bakra.

Silno bogatstvo bakra nalaze u Čili. God. 1873. proizvedoše ovdje 47.600.000 kilograma bakra, pa za to smatraju danas Čile najbogatijim nalazištem bakra, premda se isti ondje iz bakrenih

ruda izplavljuje. God. 1865. izvezoše bakra u vrednosti od 28 milijuna forinti. Skoro tri četvrtine bakra se izvaža u Englezku, a jedna četvrtina u Francezku, Njemačku i sjeveroameričke savezne države.

Nova Holandija nezaostaje mnogo za sjevernom Amerikom. God. 1845. nadjoše tude komad bakra od 1300 kilograma, a od to doba dobivalo se je sve više i više, i sada računaju, da sama Nova Holandija daje na godinu 1,000,000 kilograma bakra.

Ogromne množine bakra izplavljuju u Australiji; u Englezku izvezoše iz južne Australije, novoga južnoga Walesa i Viktorije god. 1866. oko 12,400,000 kilograma bakra.

Ural je na glasu sa velike množine bakra, a često se tude nalaze i veliki komadi samorodnoga bakra. God. 1863. bilo je u čitavoj Rusiji (Ural, Altaj) 136 rudnika, gdje su bakrene rude izkapali, a ciełokupni iznos vriedio je blizu 5 milijuna forinti.

Austrija je u Tirolskoj, Salzburškoj, Kranjskoj i Bukovini godine 1871. proizvela 448.000 kilograma bakra u vrednosti oko 374.000 forinti. U Hrvatskoj nalaze znatniju množinu bakrenih ruda kod Rudâ uz Samobor, kod Trgove u II. banskoj pukovniji i kod Bešlineca, jedan sat od Trgove. Bakrenare kod Rudâ i Trgove danas nerade. Bakrenara kod Bešlineca je imovina anglo-njemačke banke u Hamburgu. Uteteljena je god. 1842. Do god. 1870. kopale su se ovdje bakrene rude, no danas dobivaju ovdje osim bakra još i železo, oovo i srebro. — Englezka dobila je god. 1873. iz bakrenih ruda 1.000.000 kilograma čista bakra. U izplavljanju, čišćenju i izradjivanju bakra stoji danas Englezka medju svimi državami na prvom mjestu. Veliki dio bakrenih ruda dovaža se iz cijeloga svijeta u Englezku, da se ondje pomoćju englezkoga uglijena izplavi i izradi. U kako ogromnoj mjeri se to čini, neka pokažu sljedeći brojevi. Godine 1866. uvezlo se je bakrenih ruda u Englezku

iz Čile . . . . .	25,768.000	kilograma
» Kube . . . . .	12,605.000	»
» južne Australije . . . . .	10,477.000	»
» sjevernih saveznih država . . . . .	9,710.000	»
» Bolivije . . . . .	8,408.000	»
» Viktorije . . . . .	5,074.000	»
» Italije . . . . .	4,693.000	»
» englezkog posjeda u sjevernoj Americi .	3,907.000	»

iz englezkih naselbina u Africi . . . . .	4,635.000	kilograma
» Peru . . . . .	3,378.000	»
» novoga južnoga Walesa . . . . .	3,368.000	»
» Švedske . . . . .	2,346.000	»
» Francezke . . . . .	2,095.000	»
» Norvežke . . . . .	1,853.000	»
» Portugalske . . . . .	1,816.000	»
» Španjolske . . . . .	1,832.000	»
» drugih zemalja . . . . .	2,039.000	»

Iste te godine proizvеле su bakra slijedeće države:

Peru i Čile . . . . .	38,480.000	kilograma
Savezne države . . . . .	16,224.000	»
Englezka . . . . .	12,492.000	»
Rusija . . . . .	6,272.000	»
Austrija . . . . .	4,228.000	»
Pruska . . . . .	3,920.000	»
Skandinavija . . . . .	3,192.000	»
Kina i Japan . . . . .	3,024.000	»
Francezka . . . . .	2,800.000	»
Turska . . . . .	2,240.000	»
Belgija . . . . .	2,044.000	»
Španjolska . . . . .	1,036.000	»
Italija . . . . .	952.000	»
Saksonska . . . . .	415.000	»
Hanoveranska . . . . .	224.000	»
Portugalska . . . . .	140.000	»

Ovi veliki brojevi nam najbolje kažu, od kakve znatne vrednosti je bakar za današnji obrt. Silna nalazišta bakrenih ruda, što se svaki dan odkrivaju, najbolje nam jamče, da nam dragociene ove kovine neće skoro pomanjkati. Željeti bi pače bilo, da se stane toliko bakra proizvodjati, da mu cijena bude bar tolika, kolika je železu; sigurno bi onda u mnogom bolje upotrebili bakar, nego što danas rabimo železo. Proizvodjanje bakra biva svakim danom sve to veće, pa sigurno bi mu cijena sve to više morala padati, da ga sve više u obrtu neupotrebljuju. Još u 10. stoljeću bio je bakar tako skup, da se je moglo za 7 bakrenih feniga kupiti 34 kilograma žita, a zidari, što su radili na strasburškoj stolnoj crkvi dobivali su nadnice  $1\frac{1}{2}$  do 2 feniga. Sada se obično uzimlje, da 50 kilograma bakra stoji toliko kao  $2\frac{3}{4}$  lota (62 grama) zlata ili  $2\frac{1}{2}$

marke srebra (1 marka sr. == 16 loti == 280 grama == 21 for.) ili po prilici 52 forinta. Tim što su počeli dovažati silan bakar iz Čile, pa što su stali topove praviti od ljevena železa, pala je oko god. 1870. ciena bakru i u to doba stojalo je 50 kilograma bakra oko 45 for. Sada se je poraba bakra opet znatno digla; — samo za pravljenje puščanih patrona potroše sada na godinu 8,000.000 kilograma bakra, pa je zadnjih godina počela ciena bakru opet rasti i danas ga plaćaju po 1 for. kilogram.

Malo se koja kovina tako raznoliko upotrebljuje kao bakar. Razne spojeve bakra daju kao liek proti grčevom i živčanim bolestim, pa za čišćenje želudca, ali uvek u veoma malenoj množini. Svaka veća množina koje bakrene slučenine djeluje na čovjeka kao otrov: prouzroči upalu želudea, poremeti živčevje, a onda navali i smrt. Ako lječnik dade odraslu čovjeku za povraćanje bakrene galice (modre galice), to mu nesmije na jeduput nikada više dati od jedne desetine grama. Samo talenje bakrenih ruda prouzročuje kod radnika razne bolesti. Izradjivanje čistoga bakra čini se kao da djeluje jako dobro na zdravlje radnika. God. 1869. dokazaše u parižkoj akademiji, da je za vrieme kolere medju svimi radnicima najmanje obolilo takvih, koji su sa bakrom radili. Medju radnicima, koji izradjuju bakar, bronce i mjed, došlo je na 1270 ljudi jedan bolestnik; medju radnicima sa železom došao je jedan bolestnik na 209 osoba, dočim pri izradjivanju ostalih kovina zapazilo se je već na svakih 178 ljudi jedan slučaj kolere.

Čist bakar je znatne tvrdoće i čvrstoće, dade se lako raztezati i kovati, a na zraku se težko kvari, pa radi toga ga i upotrebljuju u veliko za pravljenje ploča, žica, cievi i novca. Sve do pod kouac prošloga stoljeća su pravili bakrene ploče jedino kovanjem, danas ih pako izradjuju već u tvornicah sa težkim valjci. Bakrene ploče dadu se kovanjem tako raztezati, a da nepuknu, kao ujedna kovina osim zlata, pa za to se sva udubljena i šuplja bakrena roba (kotlovi, tave, lonci i t. d.) kovanjem pravi. Kao neku osebinu znadu od bakrena novea skovati malene posudice i to tako, da se mjestimice još vidi na ukovanu noveu nadpis.

Bakrene ploče upotrebljuju već odavna za bakroreze: sve finije slike se u bakru izrezuju i onda tiskaju. Bakrene ploče su i u mornarnici od velike važnosti. Prije su mjesto železnih čavala i šibka, jer se labko pokvare, rado uzimali čavle i šibke od bakra, no danas okivaju čitav brod bakrenimi pločami. Morske životinje znadu dr-

veni brod izbušiti, a i često se u tolikoj množini naljepe na brod, da to smeta brzom gibanju broda. Jednom i drugom se pomogne bakrenimi pločami. Bakar se u morskoj vodi troši i djeluje tako kao otrov na sve životinje. Da se bakar brzo neizgubi i neiztroši, valja ga prikovati železnim čavli.

Bakrene žice se mnogo rabe, a i lahko se prave, jer se bakar osobito lahko razteže. Šibka, koja je 30 centimetra duga i  $2\frac{1}{2}$  centimetra debela, dade se raztegnuti u žicu, koja je dulja od jedne milje i tanja od čovječe vlasi. Bakrene žice imadu to svojstvo, da dobro vode munjinu, pa za to ih i uzimaju za brzozjavne žice.

Netreba mi spominjati vriednost bakra za prometni situiji novac, svakomu je to dobro poznato; a da se bakar često primješuje i zlatnom i srebrnom noveu i uresninam, da im veću tvrdoću dade, naveo sam već na drugom mjestu. Za pravljenje uresnina, koje bi se morale ljevanjem praviti, neupotrebljuju bakar skoro nikada, jer ljeveni bakar težko izpunjuje kalup, pa ostaje obično šupljikav. Za takvu ljevenu robu upotrebljuju najradje smjese bakra sa drugimi kovinama. Smjese ove postadoše u novije vrieme u obrtu od najveće važnosti, s toga neka mi bude dopušteno ovdje o tom u kratko progovoriti.

Nejma dvojbe, da danas najveća vriednost bakra leži u tom, što se on lahko mieša skoro sa svimi kovinama i tvori smješ (Legirung), koje svojimi svojstvi nadkriljuju sam bakar. Po prilici 12 je kovina, s kojima miešaju bakar: uzimaju ili jednu ili dvije, tri i više kovina, sada u većoj sada u manjoj množini, pa ih s bakrom smješaju, te dobivaju tako oko 80 raznih smjesa, koje imadu za obrt dosta veliku važnost. Smjese ove imadu to svojstvo, da su tvrdje nego pojedine kovine, da se u vatri laglje tale i da su veoma prikladne za ljevanje mnogih predmeta. Navesti će ovdje samo najobičnije i najvažnije smjese.

Smjesu bakra sa zlatom i srebrom spomenuo sam, kako rekoh, već na drugom mjestu.

Ako se pomješa bakar sa živom, dobije se poznati bakreni amalgam, kojim izpunjuju bolestne i šuplje znbe. Drži li se smjesa ova u toploj vodi, to postane tako mekana, da ju je moći u najsitniju šupljinicu utisnuti. Kada se u šupljem zubu sví živci poubiju i odstrane, onda se on napuni ovom smjesom, koja već za nekoliko sati podpuno otvrđne, pa uztraje doživotno, jer ju ništa, što jedemo ili pijemo, nemože ni izjesti ni pokvariti.

Bakar i kositar (Zinn) daje smjesu, koja je poznata pod imenom bronca ili tuča. Boja bronca prelazi od biele, sive i žućkaste do crvene, a čvrstoća ovisi poglavito o tom, koliko ima u njem kositra. Bronc je bio, sve dok nisu ljudi upoznali železo, po čovjeka od najveće važnosti, no i danas je njegova uporaba, premda ga je železo u mnogom zamjenilo, dosta velika. U Grčkoj za vrieme najveće slave bio je u veliko običaj praviti kipove od bronca. U Ateni pa i na nekim drugih mjestih bilo je više tisuća kipova od bronca. U srednjem veku stadoše opet od bronca praviti silna zvona, a u novije vrieme počeše od njega ljevati topove. Pri pravljenju topova dobio je brone opasna protivnika u čeliku, ali se je ipak broncu osigurala dobra budućnost, što ga sada stadoše upotrebljavati s nova za kipove, pa onda za ljevanje sitnijih uresnina i umjetnina.

Za ljevanje zvonâ upotrebljuju brone, u kom imade oko 20 dieli kositra i 80 dieli bakra. Da zvono dobije liep glas, to netreba u brone ništa miešati. U prijašnje vrieme se je mislilo, da će zvono dobiti ljepši glas, ako mu se primiješa srebra. Pobožni puk skupljao je srebrni novac kao prinose i davao ljevaru, da im napravi što ljepše zvono. Ljevari su sigurno već onda dobro znali, da srebro kvari glas zvonu, pa su srebro sipali, mjesto u zvonom, u svoj žep, jer do danas nisu u nijednom starom zvonu našli srebra. U Englezkoj učiniše pokuse, pa dolazaše, da najbolje zvoni ono zvono, u kom nejma srebra, i da je glas zvonu tim gorji, čim ima u njem više srebra. — Zvana su bila već od davna u običaju; već u starom veku su se pojedini narodi s njimi služili, no crkvena zvana uveo je tek oko god. 400 talijanski biskup Paulinus. U 6. stoljeću uvedoše zvana u Francezku, nešto kašnje u Englezkn, a tek u 11. stoljeću u Njemačku. Jedno vrieme u srednjem veku natjecahu se u tom, da prave što veća zvana, pa iz te dobe potiču najveća zvana na svetu, kao što su poznata zvana u Moskvi, Novgorodu, Beču i Rimu. — U novije vrieme počeše uvadzati zvana od čelika; ona su liepa zvuka i jeftinija, pa se čini da je za zvana od bronca odzvonilo.

Najvažnija bakrena smjesa uz hrone je žuta mqed (Messing). U njoj ima 30 do 40 dieli tutije i 60 do 70 dieli bakra, a boje je žute. Čovjek je naučio mqed mnogo kašnje praviti od bronea, a tek u prošlom stoljeću počeše mqed obćenitije upotrebljavati, pa danas ju mnogo raznoličnije rabe od bronca.

Mjed se dobro i lahko kuje i razteže i to tim bolje, čim je u njoj više bakra, s toga prave od nje veoma često žice i ploče. Čvrstoće je veće od bakra, za to predmeti od mjedi dulje uztraju nego bakreni. Mjed se lahko tali, izpuštuje dobro kalup, pa je tako za ljevanje veoma prikladna. Sasvim je naravno, da je uz ova svojstva postala mjed tako važnom, za to i nalazimo, da se od mjedi prave toliki predmeti za kućevni život, strojevi, orudje, uresnine, umjetnine i t. d. Jedino za kuhinjsko posudje nije mjed dobra, jer ju kiseline izjedaju, a posudje postaje onda otrovno.

U običnom životu susrićemo jošte neke smjese bakra, poznate pod imenom novo srebro, pakfong. Novo srebro ili pakfong sastoji od bakra, tutije i niklja. Predmeti od novoga srebra se obično još posrebruju i dolaze u trgovinu pod imenom alpaka, kinezko srebro.

- - - - -

## Ž E L E Z O.

### I.

Pisana poviestnica sveta nesiže daleko u prošlost čovječju. Tisuće godina je čovjek živio pred tim, a dobu tu nije umjela popisati čovječja ruka, već ju je popisala priroda slovi, koja je čovjek naučio tek u novije vrieme čitati. U glini, u piesku, u ilovači, po špiljah sačuvao se mnogi proizvod čovječe ruke, pa to su svjedoci davne i neopisane debe, koji nam svjedoče otvoreno, kako je čovjek prvo vrieme živovao. Danas po tih svjedocih znamo, da se je čovjek sa železom veoma kasno upoznao: najprije mu je služilo kamenje, a onda bronce, da si od toga orudje i oružje pravi, a zatim je tek došao na kovinu, koja je sve do danas ostala najvažnijom po čovječji život. Pa ipak železo nije riedka kovina, ona je dapače najrazširenija u svetu. Železo je važnom sastavinom naše zemlje, te tvori mjestimice velike slojeve i brdine; — bez železa nebi nam se biljke zelenile, železu imade krv zahvaliti svoju crvenu boju i svoju životnu snagu; — komadi železa nam dolitaju iz nebeskih prostora, pa nam kažu, da se je železo i izvan zemlje na drugih nebeskih tjelesih razširilo. Pa ipak je čovjek uza sve to tako kasno našao na železo, a uzrok je tomu veoma jednostavan. Železo se veoma malo kada nalazi u prirodi čisto ili u takvom stanju, da bi ga čovjek mogao odmah izradjivati. Ono je obično spojeno sa sumporom, sa kisikom ili sa ugljičnom kiselinom, pa ako je čovjek i poznavao železne rude, to mu je valjalo mnogo izkustva steći, dok je mogao slutiti, da se u tih rudah nalazi tako vriedna kovina, pa dok je naučio, kako će iz tih ruda železo izvaditi i izplaviti.

Stari Grei i Rimljani priповiedahu, da su ih bogovi upoznali sa železom, pa ako se o kojoj prirodnini može reći, da nam ju je nebo darovalo, to bi se moglo najprije o železnu kazati. Ako i nedolazi sa neba sve železo, što se u tvornicah izrađuje, to se je

ipak od vajkada dogadjalo, da je iz nebeskih prostorija pao na zemlju po koji komad skoro sasvim čista železa, pa moguće da je upravo od takva železa napravio si čovjek prvo železno orudje. Vjerojatno je, da je železo, što su ga Indijanci i neki drugi divlji narodi u orudje izradjivali, palo sa neba, da je to dakle meteorno železo. Za Egipćane vele, da su već prije 4000 godina poznavali takvo železo, što je s neba spalo. Za prve damascenske mačeve tvrde, da su napravljeni od meteorna železa, a kalife opjevaju sa mačevi od meteorna železa. U Perziji je jednom pao iz neba komad železa od 25 kilograma, a kralj si dao od njega napraviti mačeve. Ross je na svom putu na sjever našao godine 1818. u Eskimokâ noževe od meteorna železa, pa nejma dvojbe, da je na taj način propao veći dio meteorna železa, što ga je čovjek našao.

Da kamenje iz nebeskih prostorija na zemlju pada, znali su već najstariji narodi. Kinezzi, Indijanci, Grci i Rimljani spominju to. Kinezki spisatelji navadaju od 7. stoljeća prije Krsta pa do 4. stoljeća poslije Krsta 16 slučajeva, gdje je meteorno kamenje palo. Livius spominje, da je u Italiji više puta kamenje s neba padalo. Kamen, koji stoji u prestolu englezkih kraljeva, na kom je, kako pričaju, praotac Jakob spavao i poznati san snivao, držali su sve do u zadnje vrieme, da je s neba pao. God. 469. prije Krsta pao je u Traciji kod rieke Aegos sa neba veoma težak kamen, a video ga je jošte Plinij. Stari Feničani, Grci i Rimljani štovali su ovakvo kamenje kao svetinju. No najpoznatiji i najobožavaniji meteorni kamen nalazi se u Meki u tornju svetoga hrama. Milijuni hodocaštnika su već poljubili taj sveti kamen, za koji pričaju, da ga je anggeo Gabrijel sa neba na zemlju donio. Prije nekoliko godina ušuljao se mladi jedan mineralog u toranj i neopažen odbio komad toga svetoga kamena i odnio u Beč i ondje ga dao iztražiti. Dugo se je već naslućivalo, da je sveti ovaj kamen s neba pao, a znanstveno iztraživanje u Beču je to zbilja dokazalo. Po tom bio bi ovo najstariji meteorni kamen, što se je do danas sačuvao.

I u srednjem veku je, kako je iz raznih priča znano, često iz neba kamenje padalo, no potaujih vesti o tom nejmamo. Najvažniji slučaj zabilježen je od god. 1492. Bilo je to 7. studenoga iste godine kod Ensisheima u Elasuu, kada je izmedju 11 i 12 sati najednom s neba pao kamen od 260 kilograma. Ljudi su bili na polju u poslu, pa su vidili, kako se je kameu uz silan prasak u zemlju zarinuo; glas se je čuo ča u Švicarsku. Car Maksimiljan I.

naložio je, da se kamen taj objesi u crkvi, što i učiniše. Za francuzke revolucije ga odnesoše u Kolmar, a kašnje opet donesoše u Ensisheim, ali danas nije ni četvrtinu tako težak, kao što je bio, kada je pao. Pomanji komadi od njega nalaze se po raznih zbirkah. U slijedećem stoljeću god. 1511. palo je kod Kreme silno kamenje, računaju na jedno 1200 komada, a medju njimi su pojedini vagali 40, 80 pa i 140 kilograma. Kamenje je tom zgodom ubilo jednoga svećenika, poubjalo mnogo ovce na polju, ptice u zraku i ribe u vodi.

I kašnje se dogadjalo više takvih slučajeva, pa čudo, da se učenjaci na te pojave nisu ni najmanje obazirali. Još koncem prošloga stoljeća mislilo se je u učenom svjetu, da su sve te vesti o meteornom kamenju puke bajke. Toga mišljenja je bila parižka akademija, a što je ona rekla, u to je vjerovao sav ostali učeni svjet.

13. rujna 1768. pao je kod Lueć-a (depart. de la Sarthe) meteorni kamen, a parižka akademija, da zadovolji javnomu mišljenju, pošalje onamo povjerenstvo, da na mjestu stvar iztraži. Najglasovitiji kemik onoga vremena Lavoisier očitova, da je u dotični kamen grom udario, ali da on nije s neba pao, pa je naravno, da su mu svi povjerovali. Nešto kašnje, 24. srpnja 1790. pala je opet u Francezkoj kod Barbatona velika množina kamenja. Občinski načelnik i svjedoci sastaviše o tom zapisnik, podpisaše ga i predadoše u javnost, ali učeni svjet nehtjede u to vjerovati, pače se izsmjehavao lahkogjernoj svjetini.

Upravo u to doba, kada se je najmanje vjerovalo, da kamenje iz svjetskih prostorija na zemlju pada, ustade poznati učenjak Hladny i stade god. 1794. u svom spisu tvrditi, da kamenje zbilja pada s neba. Na tu misao ga je doveo veliki železni kamen od 780 kilograma, što ga je Pallas našao god. 1772. kod Krasnojarskoga u Sibiriji. Kamen je ležao na hrbtnu jednoga briega, a Tatari ga smatrali kao svetinju, jer su priповiedali, da je s neba pao. Pallas dakako nije u to vjerovao, ali mu se je kamen ipak pričinio čudnovat, pa ga je za to poslao petersburžkoj akademiji. Hladny ga je iztražio, pa je video, da naliči mnogom drugom meteornom kamenju, i uslijed toga javno uzvrdio, da je ovaj kamen iz nebeskih prostorija na zemlju pao, te da u obče kamenje s neba pada. Ali ni njemu nepovjerovaše. Profesor Lichtenberg, kada je pročitao Hladny-evu knjigu, reče, da mu se je pričinilo pri čitanju, kao da ga je takav kamen u glavu udario. Glasoviti fizik de Luc rekao je još nekoliko godina kašnje, da nebi vjerovao, da kamenje

s neba pada, ma on vlastitim očima vidio kako bi mu takav kamen pred noge pao. I u obće svi Francezi bijahu toga mnjenja, da je to s gledišta fizikalnih zakona nemoguće. Pa ipak se svi prevariše. Još iste godine, kada je Hladny svoj spis izdao, naime 1794. 16. lipnja pade iz vedra neba kod Siene u Toskani velika množina meteorna kamenja. Kamenje je u zraku strašno zujalo, mnogi ljudi bijahu svjedoci toga pojave, pa ipak je tvrdio Hamilton, da je to kamenje izbačeno iz Vezuva, koji je od Siene 50 milja udaljen i koji je slučajno 18 sati pred tim strašno bacao. 15. prosinca 1795. pao je u Yorkshiru kamen železa od 30 kilograma, a mnogi pomisliše, da ga je izbacio vulkan Hekla, koji je odatle 170 milja udaljen. Ova dva zadnja pojava dadoše povoda, da su učenjaci stali dopuštati, da može kamenje iz zraka padati, ali još nitko nije vjerovao, da to kamenje dolazi iz prostora, koji leži izvan zemaljskoga dahokruga. Mnogi počeše zbilja vjerovati, da je sve to kamenje izbačeno iz zemaljskih vulkana. Ali dakako nije trebalo mnogo dokazivati, da kamenje ovo nije moglo iz vulkana doći. Znalo se je, da vulkani izbacuju doduše kadkada i ogromne komade kamenja, ali da sve veće kamenje nemajuće odletiti dalje od samoga brega.

U to se dogodi god. 1803. u Francezkoj kod Aiglea slučaj, koji je učinio konac tadašnjim suninjam. Bilo je to 6. travnja, kada se je u 1 sat poslije podne za vedra neba zapazila u prostoru od 30 milja velika vatrena kruglja. Nekoliko časaka kašnje vidiše ju kod Aiglea kao taman oblak, iz koga je kroz 5 do 6 minuta dolazio čudan zvuk, koji je naličio silnoj tutnjavi topova i pušaka, a uz to se je oblak neprestano kidao i trgao. Za čitavo vrieme te punjave padalo je kamenje kao tuča, a na prostoru od dvije milje palo je jedno 2 do 3000 komada. Najveći nadjeni komad vagao je skoro 10 kilograma. Kada su parižku akademiju na taj pojav upozorili, posla ona najmladnjega svoga člana, fizika Biota, da na mjestu stvar iztraži. Neki trgovac ruda je međutim već veliki dio pala kamenja dao pokupiti i stao prodavati, premda su se novine sprdale občinskom predstojniku, koji je čitav dogodjaj u Pariz javio. Biot je saslušao silne svjedoke, pokupio nešto kamenja i vratio se u Pariz. U akademiji je izjavio da nejma dvojbe, da pokupljeno kamenje potiče od meteora, koji je iz nebeskih prostorija došao, pa se u zraku razpucao u sitne komade. I tako nepreostade učenom svetu nego vjerovati, da znade kamenje zbilja sa neba padati, a i kašnje se je dogodilo nekoliko slučajeva, o kojih već nitko nije

više dvojio. Preostalo je učenom svetu samo jošte, da protumači odkle to kamenje dolazi.

Po više puta pojavilo se je u učenom svetu to mnjenje, da meteorno kamenje dolazi sa mjeseca. Na onoj strani mjeseca, što je nami okrenuta, vide se brdine, koje veoma naliče zemaljskim vulkanom, pa pomisliše da ti vulkani izbacuju usjano kamenje takvom silom, da ono do naše zemlje dopre. Glasoviti učenjaci bavili su se tim pitanjem najvećim zanimanjem, pa se napokon uvjeriše, da je to nemoguće. Jedan im je u šali rekao, da zemlja valjda neće imati tako neotesana pratioaca, koji bi na nju kamenje bacao; — bio bi to fin trabant. Kada nebi bila velika množina drugih važnih prigovora, već bi taj bio dovoljan, što se znade, da je bar ona strana mjeseca, koja je nam okrenuta, podpuno mrtva, pa da nejma nikakvih rigajućih vulkana.

U novije vrieme postalo je pitanje o porieklu meteorita po nešto jasnije i to odkako su počeli zvjezdoznanci prije dvanaest godina (1866.) proučavati i paziti na zvezde kriesavice (Sternschnuppen, meteori). Sigurno neće biti nikoga, koji nije vidio za vedre noći kako nebom proleti zvezda kriesavica i za časak opet u svjetskom prostoru izčezne. Gdje koko godine i gdje koko noći su kriesavice osobito česte; bilo je noći, kada su nabrojili tisuće i stotine tisuća kriesavica u jednoj noći, kao n. p. god. 1833. noći od 12. na 13. studenoga izbrojio je Arago 240,000 kriesavica. Kada zapaziše, da se kriesavice pravilno povraćaju, dodjoše na tu misao, da to moraju biti nebeska tjelesa, koja stalnim putem oko sunca obilaze, pa se na svom putu sastaju sa zemljom. Milanski zvjezdoznanac Schiaparelli bio je prvi, koji je stao tvrditi, da kriesavice nisu ništa drugo nego komadi raztrganoga nebeskoga tiela, i to koje raztrgane repatice. Tu misao prihvatiše drugi zvjezdoznanci, pa im se i pokaza prilika, da ju podpuno dokažu. Za poznatu repaticu »Bielin komet« dokazaše 1846., da u  $6\frac{3}{4}$  godine obidje oko sunca i da u to vrieme dodje jedan put tako blizu sunca i zemlje, da ju možemo viditi. Kada se je ona god. 1852. opet pokazala, bila joj je glava već na dvoje razdeljena, a god. 1859. i 1866. kada bi se opet bila morala pokazati, nebjijaše ju nigdje viditi. U studenom 1872. imala se je ona opet povratiti, a zvjezdoznaci očekivahu, da će mjesto kometa viditi kriesavice, koje su od kometa nastale. I zbilja 27. studenoga pokaza se tolika množina tako liepih kriesavica, kako se malo

kada vidjeva.\* Kriesavice išle su istim putem, kojim bi Bielin komet morao ići. Nije bilo dakle dvojbe, da su to bili komadi repatice. To isto dokazaše i za druge kriesavice.

Danas više nitko nedvoji o tom, da ima velika množina razkidanih kometa, koji oko sunca obilaze. Mnoga ta malena nebeska tjelešca sastaju se na svom putu sa zemljom, pa prosjecaju kad-kada zrakom. Čim predje takav meteor iz prazna prostora u naš zrak, ugrije se uslijed silnoga trenja i svjetli, doklegod kroz zrak leti. Iz zraka izleti on opet u prazan prostor, pa odmah i za naše oko izčezne.

Meteorno kamenje, što na zemlju pada, čini se da stoji u najbližem savezu sa kriesavicama. Mnogi misle, da meteorno kamenje nije ništa drugo nego zvijezde kriesavice, koje su se tako daleko zaletile u zrak, da ih je zemlja mogla svojom privlačivom silom sustaviti u njihovu letu i sebi privući. Ima doduše razloga, radi kojih neki zvjezdoznaci misle, da meteorno kamenje nije nastalo baš od repatica, te da nije sasvim srođno kriesavicama. Ali u tom se svi slažu, da su meteoriti komadi kojega razkidanoga nebeskoga tiela, pa da ti komadi lete velikom brzinom svojimi vlastitim putevima oko sunca. Na tih putevima susreću se oni kadkad sa zemljom i onda na nju popadaju.

Brzina, kojom ova nebeska tjelesa na svom putu lete, sigurno je velika. Došavši u zrak ovom brzinom, nemogu tako naglo dalje prodirati, jer im zrak prieći. Pritiskajući zrak ugrije se telo tako, da počme sjati i žariti se. Traje to dakako samo koji časak, jer kamen ili čitav ili razpušnut brzo dospije do zemlje. Za to kratko vrieme nedospije toplina, da prodre do sredine kamena; obično se samo gornja kora meteorna kamena raztali, doćim unutri ostane kamen posvema hladan. Znade se za nekoliko primjera, kako je ovakav užareni kamen upalio kuće i stanja. Dogodilo se to n. pr. god. 1835. kod Belmonta i 1865. kod Nolaja u Francuzkoj. U takvih slučajevih često ljudi neznaju, da li je grom ili meteor upalio, pa dogodilo se je već nekoliko puta, da su ljudi mislili, da je udario

---

\* Isti pojav opažen je u Zagrebu i ovako opisan: „27. studenoga, odmah kako je sunce zapalo, opazišo Zagrebčani te kriesavice, gdje naglo jedna iza druge raznim smjerom letaću režu svod nebeski, te ostavljaju iza sebe pramove manje više intenzivna svjetla. Većinom se pokazivaju pojedine i kresijahu kratak čas ( $\frac{1}{2}$  — 1 sek.), no kadkad ih bijaše opaziti na hrpe, kao da si snopice klasja u zrak pobacao.“

grom. a kašnje su našli gdjegod u blizini meteorni kamen. Raztrgnuti komadi meteorna kamenja, što su pali 14. srpnja 1860. kod Dhurmsale u iztočnoj Indiji, bili su s unutru strane tako hladni, da su se čovjeku prsti ukočili, kada ih se je dotaknuo; — bila je to zima, koju je kamen donio iz hladnoga svjetskoga prostora, u kom se je malo časak prije toga gibao.

Sila, kojom meteorni kamen u zemlju udari, dosta je velika, za to se on obično duboko u zemlju zaruje. Na kućah znade on krov probiti, a zna se i za nekoliko primjera, da je on po kojega čovjeka ubio. Spomenuo sam već, kako je god. 1511. meteorni kamen ubio jednoga svećenika u Cremi; god. 1650. ubio je on jednoga franciskana u Milanu, a god. 1674. dva švedska mornara na brodu, god. 1825. jednoga vojnika u iztočnoj Indiji, baš kada je bubnjavao.

Meteorno kamenje je nekada bilo na užas čovječanstvu, danas ga smatramo dobrim viestnikom svemirskih prostorija. Čovjek je svezan na zemlju, pa koliko bi želio od nje se odtrgnuti, pa poljetiti na druga nebeska tjelesa, da ih prouči, to ipak nemože ni koraka iz svojih okova. Ali mu za to svemir šilje meteorno kamenje kao glasnike, koji mu imadu reći, kako je izvan zemlje. Ako i nedržimo meteore više kao svetinju, to nam je ipak svaki važan i mio. Pomno se svaki meteorni kamen pokuplja i iztražuje. A i nije čudo, kada u rukuh imamo tjelesa, koja nisu sastavina naše zemlje, kada su to tjelesa, koja su letila oko sunca kao što leti i naša zemlja, tjelesa, koja su se odtrgla od drugih nebeskih tjelesa. Od uvek je čovjek goruće želio, da sazna, da li imade još koje nebesko tielo, koje bi našoj zemlji ma u čem naličilo, da li su i ostale zvjezde iz iste tvari sastavljene ili neima li tamo nešto novoga, česa mi na zemlji nepoznamo. Pa evo nam meteori da nam izpune želju, oni nam nose pozdrave od rodbinskih nam nebeskih tjelesa, te nam kažu razumljivim jezikom, da su sva nebeska tjelesa iz jedne gradje gradjena. Meteori nam nedonesoše ni jednoga počela, ni jedne rude, koju nebi već na zemlji poznavali. Već stariji zvezdoznaci uztvrdiše, da je sunce naše sa svimi svojimi planetami iz jedne nagomilane materije nastalo, pa evo meteori dokazaše tu zamisao.

Jedna trećina naših zemaljskih počela je već u meteornom kamenju dokazana. Dosada nadjoše: kisik, vodik, ugljik, fosfor, sumpor, solik, sodik, pepelik, vapnik, magnezij, mangan, glinik, kremik, kositar, tutiju, olovo, železo, nikalj, kobalt, bakar, molibden,

arsen i titan; zlata, srebra i platine jošte nenađoše. Što se pako rudnoga sastava meteornoga kamenja tiče, to razlikujemo tri vrsti meteora. Najriedja vrst meteornoga kamenja je ona, u kojoj nejma železu ni traga. Druga i to najobičnija vrst sastoje od istih ruda kao i prva (olivin, broneit, hladnit, anortit, magnetova pakovina), ali samo ima uz te rude u kamenu primiešana železa, sada u većoj, sada u manjoj množini. Treća vrst meteorna kamenja sastoje od sama železa ili samo gdješto primiešane koje druge rude. Od svega meteornoga kamenja, što smo ga prije spomenuli, smjeli bi možda u ovu treću hrpu pribrajati samo sibirski kamen, što ga je Pallas odkrio.

Predaleko bi zašao od svrhe ovoga članka, kada bi išao opisivati i nabrajati sve poznatije slučajeve o padu raznoga meteornoga kamenja, ograničiti mi se je ovdje samo na meteorno kamenje od železa, koje nazivlju na kratko **meteorno železo**.

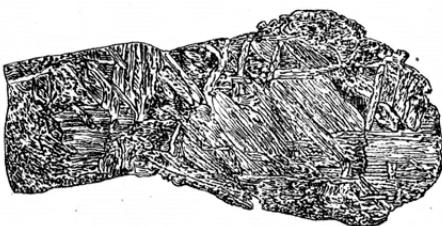
U novije vrieme poznato je samo malo slučajeva, gdje su ljudi na svoje oči vidili, kako meteorno železo pada. Ali je tim više nadjeno u prirodi pojedinih komada železa, za koje je nedvojbeno dokazano, da je iz svjetska prostora palo, premda se nezna kada. Meteorno železo je lako moći razpoznati od zemaljskoga železa. U svakom meteornom železu nadjoše do sada nešto malo primiešana niklja (8 do 10 postotaka), čega u zemaljskom železu, bilo ono naravno ili talenjem dobiveno — nikada nelazimo. Već prisutnost niklja je sigurno dokazom o meteornom porieklu železa, ma ga gdje našli. Drugo zuačljivo svojstvo meteorna železa je, da mu je nutrnjost ledčasta. Ako se komad meteorna železa izbrusi, pa izbrušena ploča kojom jačom kiselinom polije, to se onda na njoj pokažu pravilno unakrižene crte. Zovu ih Widmannstättenovimi figurami (vidi sliku 8.). Našlo se slučajno više i veoma velikih komada železa, o kojih nam niti priča niti pisano svjedočanstvo neveli, da su s neba pali, pa ipak svjet tako sigurno vjernje, da je to železo meteorna poriekla, kao da su ga ljudi na svoje oči vidili, gdje je palo, a to samio za to, jer se na njem vide spomenuta svojstva. To izkustvo stekoše na ono nekoliko komada meteorna železa, što su ga ljudi vidili, kada je na zemlju palo.

Prvi i najvažniji slučaj o padu meteorna železa, što je zabilježen, dogodio se je 26. svibnja 1751. u 6 sati na večer kod sela Hrašćine u Hrvatskoj (izmedju sv. Ivana i Novoga Marofa). Meteor ovaj poznat je u učenom svjetu pod imenom zagrebačkoga meteora.

Više očevidaca u samom mjestu divilo se je tomu neobičnomu pojavu, a hrašćinski župnik Gjuro Maršić izjavi sa svjedoci pred izašlanim povjerentstvom po prilici sliedeće: »Oko šest sati spomenutoga dana zapazila se je od iztoka vatrene kruglja, koja se je malo za tim razpuknula u dva komada i pri tom zatutnjala, kao da pucaju topovi. Svaki komad je letio dalje prama zemlji uz silan prasak i tutnjavu. Prasak je naličio, kao da po nebu silna kola voze, a iza pojedinih komada vidjao se u zraku gorući trag, koji je naličio spletenu lancu. Kada su komadi na zemlju pali, pričinjala se je svjedokom tutnjava mnogo strašnija i jača, nego što je bila u zraku.« Veći komad kruglje pao je na oranicu Mije Koturnasa, koji su sluge župnikovi kašnje izkopali i u župni dvor doniel.

Veliki ovaj komad vagao je 40 kilograma. Ciene mu vrednost na 10.000 for. Župnik Maršić posla ga na poklon zagrebačkom biskupu, Franji baronu Klobušickomu, a ovaj ga opet pošle caru Franji i carici Mariji Tereziji. Jedno vrieme stojaо je on u carskoj

Slika 8.



Hrašćinski meteor sa Widmannstättenovimi figurami.

riznici, a onda ga prenesoše u dvorsku mineralogičku zbirku, gdje on još i danas zauzimlje među velikom množinom drugih meteora skoro najznamenitije mjesto. Drugi manji komad je medjutim izčešnuo. Ljudi su ga u Hrašćini razkidalni, pa iz

njega kušali praviti čavle i kovali druge stvari.

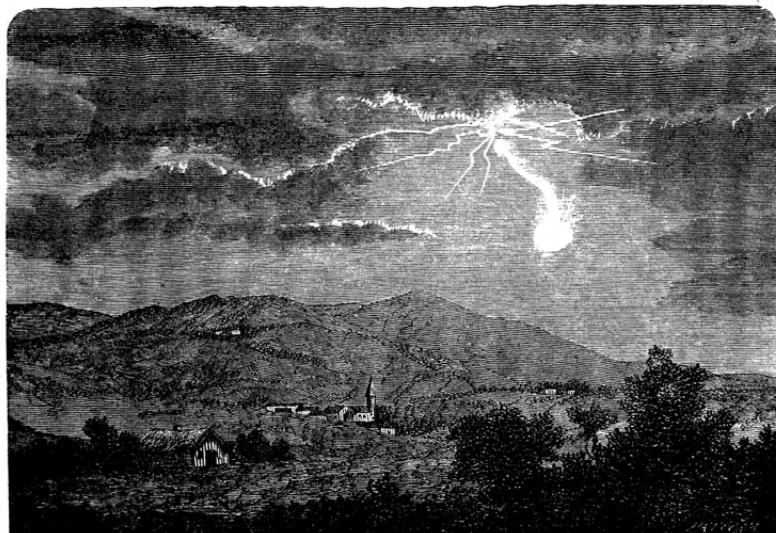
Hrašćinsko meteorno žeze je u poviesti meteorita veoma važno. U to doba, kada je on na zemlju pao, nije se u učenom svetu još vjerovalo, da kamenje s neba pada. Kada je glas iz Hrašćine u Zagreb došao o tom čudnom pojavi, izasla biskup Klobušicki u Hrašćinu povjerentstvo, koje je saslušalo svjedoček i podnieslo biskupu vjerodostojno izvješće o istinitom dogodjaju. Sam meteorit je medjutim došao u Beč u ruku Klaprotha, koji je u njem našao niklja ( $3\cdot5\%$ ), pa to je uz vjerodostojno svjedočanstvo mnogo doprinieslo, da su počeli vjerovati u meteorno kamenje. Na istom žeze odkrio je Widmannstätten spomenute crte, koje se po njem zovu Widmannstättenove figure. Poznatom učenjaku Hladnomu dobro je došao ovaj slučaj, jer ga je podkriepio u njegovih nazorih,

da naime kamenje znade zbilja s neba padati. On spominje hrašćinski meteorit u svom jednom spisu i veli, da su ga ljudi vidili u Neustadtu na Aischu sjeverno od Nürnberga, a zna se jošte, da su ga vidili i u Sigetu i u Gradeu. U Sigetu su ga motrili dva častnika, pa su ga i nacrtali.

Meteorno kamenje, što je palo 26. travnja 1842. u Bušinskom selu u Zagorju i 22. svibnja 1868. kod Slavetića blizu Jaske, ne-spada u red meteornoga železa.

Drugi poznati slučaj padu meteornoga železa dogodi se 14. srpnja 1847. kod Braunaua u Českoj. Rano pred zoru pokaza

Slika 9.



Pad hrašćinskog meteora.

se prama sjevero-izтокu na vedru nebu najednom maleni oblak, koji se za mala zažari. Svjetlucave munje poletiše od njega, a za njim se ukazaše dva ognjena poteza. Na to se začu u dva puta silan prasak, koji je malo ne čitavo okolično stanovništvo iz sna iztrgnuo. Ljudi pripovedahu, da je 100 koračaja od sela udario grom u oranieu. Kada su medjutim dotično mjesto protražili, nadjoše 3 stope duboko u zemlji usjani kamen. Šest sati poslje pada bio je kamen tako vruć, da ga čovjek nije mogao u ruke uzeti. Komad ovaj vagao je 21 kilogram. Isti čas pripovedalo se je, da je nedaleko od Braunaua udario grom u seljačku kuću. Kada su

kuću pomnije iztražili, nadjoše sliedećega dana u podrumu komad meteornoga železa od  $15\frac{1}{4}$  kilograma. Železo je bilo provalilo kroz krov, proletilo pokraj postelje, u kojoj je ležalo troje diece, te kroz pod došlo u podrum. Komad ovaj prodadoše za 6000 for.

Treći slučaj dogodio se 1. kolovoza 1835. u sjevernoj Americi, državi Tennessee. U prisutnosti mnogo radnika pade na poljane kod Dicksona vatreni meteor uz silan prasak, te ga nadjoše nešto kasnije pri preoravanju zemlje. Meteorno ovo železo vagalo je 5 kilograma.

To je meteorno železo, za koje se znade, kada je palo, no osim toga našlo se je do danas već mnogo komada železa, o kojih nejma doduše nikakva svjedočanstva, da su s neba pali, ali je ipak njihovo meteorno porieklo nedvojbeno. U Českoj kod Loka tа (Elbogen) visio je od 14. stoljeća u občinskoj vjećnici kamen od  $95\frac{1}{2}$  kilograma. U novije vrieme dokazaše, da je to meteorno železo, pa sada je ovaj komad spremljen u bečkoj zbirci. — U Pragu čuvaju komad meteorna železa od 56 kilograma, što su ga g. 1829. kod Bochumilica u oranici našli. — Godine 1814. nadjoše russki seljaci u Karpatih kod Lenarta oko 100 kilograma težak komad meteorna železa. On se sada nalazi u peštanskom muzeju. — Kod sela Nečaeva u Ruskoj nadjoše seljaci železni kamen od 246 kilograma dvie stope duboko u zemlji. Oni ga prodadoše u jednu železnu talionicu. Do 1857. preostao je od njega još jedan komad, a onda ga je jedan strukovnjak vidio i prepoznao kao meteorno železo. — Sličnu sudbinu doživio je ogromni komad železa, što su ga našli god. 1802. kod Bitburga sjeverno od Trieria, kada su cestu gradili. Komad je vagao oko 1700 kilograma. Ljudi ga odvezoše u obližnju ljevaonici, ali im nepodje za rukom raztaliti ga, pa za to ga bacile na stranu. Kašnje bje dokazano, da je to meteorno železo. — Kod Seeläsgena u Brandenburgu nadjoše na jednoj livadi komad meteorna železa od 122 kilograma. — U Francuzkoj u selu La Caille (depart. Var) ležao je pred crkvom veliki kamen. Ljudi su se s njim na dvie sto godina kao sjedalom služili, dok nisn god. 1828. u njem upoznali meteorno železo, a tada se je i preselio u parižki muzej. Težak je 625 kilograma.

Sve ovo meteorno železo je, što se veličine tiče, neznatno prama onom, što ga u Americi nadjoše. Na njekih mjestih leže upravo ogromni komadi železa, od koga su stari stanovnici već odavna orudje pravili. Na cesti od Zatecasa u Meksiki leži komad

meteorna železa, koji je do 1000 kilograma težak. Nedaleko od grada Duranga našao je Humboldt komad meteorna železa, koji ciene na 22.000 kilograma. Na osobitu glasu radi velike množine meteorna železa je dolina Toluca, zapadno od grada Meksika. Indijanci obližnjih sela su ovo železo već odavna izradjivali, a i mnogi je komad već u Europu odpatovao. I u saveznih državah poznaje se mnogo mjesta, gdje leže komadi meteorna železa. U državi Texasu uz Red River ležao je jedno 900 kilograma težak komad, koga su Indijanci obožavalii. Sila vremena i novca je stojalo, dok su taj komad dovukli do Misisipija, a danas se on čuva u New-Yorku. — U državi Tennessee nadjoše komad meteorna železa od 1000 kilograma. — U velikoj južno-amerikanskoj ravnici kod St. Jago del Esteru našao je jedan putnik god. 1783. komad meteorna železa od 16.000 kilograma, jedan drugi nadje g. 1784. na rieki Bemdego u Braziliji komad od 7000 kilograma. Boussingault našao je god. 1825. u Santa Rosa kod jednoga kovača nakovanj od meteorna železa, koji je bio 800 kilograma težak, a u okolini je bilo više takvih komada nači. Deset milja odatle kod Rasgate bilo je mnogo sličnoga kamenja, tako da bi čovjek pomislio, da je ovdje železna kiša padala.

No i europejski i američki komadi meteorna železa su patroljni prama onom, što je našla švedska ekspedicija god. 1870. u bafinovom zaljevu. Upravo pri morskoj obali na otoku Disku, koji leži zapadno tik Grönlandije, nadjoše mnogo komada železa, a medju njimi su bila tri od ogromne veličine. Jedan je vagao 25.000, drugi 10.000 a treći 4500 kilograma. Dva velika broda moradoše po njih poći, da ih u Stockholm dovezu.

## II.

Danas netreba čovjek više meteorno železo, da se s njim u životu pomaže, jer si je on umio kroz tolika stoljeća nači izdašnija vrela. Meteorno železo je danas čovjeku samo kao umniku važno, jer mu ono pomaže odkrivati vječne nebeske zakone. Danas se svaki kamečak ponovo spravlja i čuva u muzejih, dočim se je prije signrno najveći dio meteorna železa u ruci čovječjoj u orudje prometnuo. Lahko je vjerovati, da je čovjek već u svojoj najdavuijoj prošlosti meteorna železa nalazio, pa se i s njim služio i tako ponajprije naučio železo poznavati. Po meteornom železu upoznao je čovjek neke zemaljske železne rude, pa ih izradjivao.

Iz poviesti saznajemo, da su stanovnici Kine već u najstarije doba znali železo iz železnih ruda iztaljivati, prije nego i jedan od susjednih naroda. Oni su umjeli praviti tvrdje i mekše železo pa izvlačiti ga u žice i raztezati u ploče. Drugi jedan narod koji je oko Himalaje stanovao, pokupljao je u riekah sitno zrniće magnetocea, što ga je voda iz gorja naniela, pa ga talio i izradjivao. I danas se u istih krajevih izradjuje čelik, koji je na glasu sa svoje tvrdoće i poznat pod imenom indičkoga čelika. Stari Indijanci raztaljivali su železne rude veoma jednostavno. Rudu bi razdrobili, pa ju stavili sa suhim drvljem u malene jame. Kada se je drvo zapalilo, to bi ga kožnatimi mjehovi dotele podpirivali, dok se nebi železo raztalilo. Iz Indije naučiše se raztaljivati železo Iranci i Feničani. K dalnjemu razširenju železa najviše su doprineli kašnje Feničani. Bio je to narod veoma prometan, koji je čitavim svjetom putovao i trgovao. Kamogod oni dospješe, svagdje upoznaše oni narod sa železom, a uz to tražili su oni po gorah na svom putu železne rude, pa gdjegod bi ih našli, tamo bi i pogradili peći za talenje ruda. Glasovita nalazišta železnih ruda na otoku Elbi nadjoše Feničani. U najbližem doticaju sa Feničani bijahu Izraelićani, pa se čini, da su oni tek od Feničana naučili poznavati železo, premda Mojsija kaže, da je već Tubalkain umio železo izradjivati. Kako je još mnogo kasnije bilo železo kod Izraelićana rijedko, vidi se odatle, što Mojsija spominje železno kopljje u Golijata kao osobitu znamenitost.

Stari Grci upoznaše se sa železom tek iz Azije. Hesiod pri-povieda, da su Daktili (u 15. stoljeću prije Krsta) došli u Grčku i naučali, kako se železo izradjuje. Homer poznavavaše železo; on govori o izradjivanju železa, ali iz mnogoga je viditi, kako je u starije doba moralо železo biti rijedko, pa i skupocieno. Na Patroklovoj posmrtnoj svetkovini stavio je Ahiles kao nagradu najboljemu borecu železnu krugljу, koja je bila tako velika, da je mogao pobeditelj od nje kroz 5 godina praviti si orudje za oranje. Aristoteles već spominje dvije vrsti železa, kovno ili mehkano železo i tvrdo železo ili čelik. Iza Grka bili su u Europi Rimljani, koji su se dosta brzo sa železom upoznali. Ali ovdje kao i u Grčkoj bilo je još dugo vremena, što se je najveći dio pučanstva skoro izključivo služio sa orudjem od bronca. Železo je bilo rijedko, ljudi ga nisu znali taliti, pa je tako i skupo bilo, a da su si samo bogatiji mogli nabavljati orudje od železa. Kada su kašnje Rimljani imali

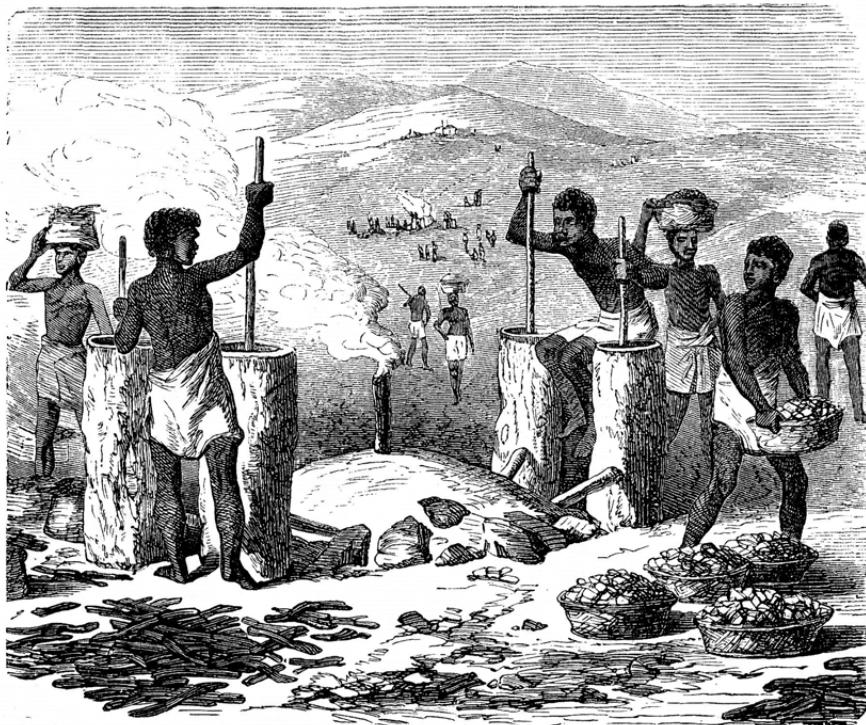
obilnije železa, bilo je ono po mnogih krajevih Europe još s malenimi iznimkami skoro sasvim nepoznato. Dugo je vremena trebalo, dok se je i ovdje železo podpuno udomačilo. Pa upravo ovde, kamo je železo najposlijе doprlo, učinilo se je sve, što je podiglo industriju železa.

Najvažnije železne rude, iz kojih se železo dobiva, jesu spojevi železa sa kisikom, kao što su magnetovac (Magnetit), sjajna železna rudača (Rotheisenstein) i gujezda železna rudača (Braueisentein), a od ostalih spojeva je još najznamenitiji spoj sa ugljičnom kiselinom, poznat pod imenom ociljevca (Spatheisenstein). Skoro sve železo, što ga u obrtu imamo, potiče od ove četiri vrsti ruda, pa za to glavna zadaća izradjivanja železnih ruda sastoji u tom, da se iz njih iztjera sve, što je sa železom spojeno i onda da se železu dade neka tvrdoća. Jedno i drugo postigava se pomoću ugljika. Železo je posebne naravi. Zlato, srebro, bakar i druge kovine imaju tim veću vrednost, čim su čistije, dočim železo, ako ga želimo u obrtu upotribiti, mora uвiek biti spojeno sa nešto ugljika. Gdje god se železne rude raztaljuju, svagdje se to čini pomoću ugljena ili drva, a raztaljeno železo si iz ugljena uвiek privuče nešto ugljika, pa tako nije naći nigdje u obrtu železa, koje nebi imalo malo ugljika. Železo bez ugljika nebi se mogli rabiti; ugljik mu daje sva dobra svojstva, što mu vrednost povisuju. I najstariji rudari, koji su iz železnih ruda železo vadili, morali su i nehotice železu ugljik primješivati. Da iz železnih ruda iztjeraju sve primjesine, moradoše ih metnuti medju goruće uglevje, a tim se je dobilo železo, u kom je bilo ugljika.

I danas je naći u svetu plemeна, koja vade iz železnih ruda železo onako još uвiek, kako su to po svoj prilici radili najstariji kulturni narodi. U Africi, u Sudanu žive crnci, koji si sami na najjednostavniji način izradjuju sve železo, što ga u životu trebaju. Posvuda u čitavoj zemlji nalazi se velika množina železnih ruda, koje je moći bez velika napora pokupiti. Kada kovači dobivaju naručbine, a oni si dadu železnih ruda nakupiti. U malih ilovastih pećih pomješaju železo sa ugljenom, pa podpaljeni ugljen sa mjehom dotle podpiruju, dok nedobiju samo železo. Od dobivena železa prave kovači za mužkarce kopljia, a za žene razno poljodjelsko orudje. Kada kovač nejma naručbina, a on onda pravi od železa novac, koji po čitavoj zemlji vriedi, jer ga ljudi skoro toliko ciene kao zlatni novac. U takvih krajevih, gdje ima železnih ruda u izo-

bilju, rade kovači preko čitave godine pa izrade više železa, nego što ga okolica treba, ali se za to ono kao roba u siromašnije krajeve izvaža. Kod južnih afričkih plemena, osobito Hotentota je železo najobljubljenija kovina. Ondje nesamo da železo upotrebljuju za orudje, nego od njega prave i sve uresnine, kojimi tielo kite. Sjaj uglađjena železa im je puno miliji od sjaja zlata.

Slika 10.



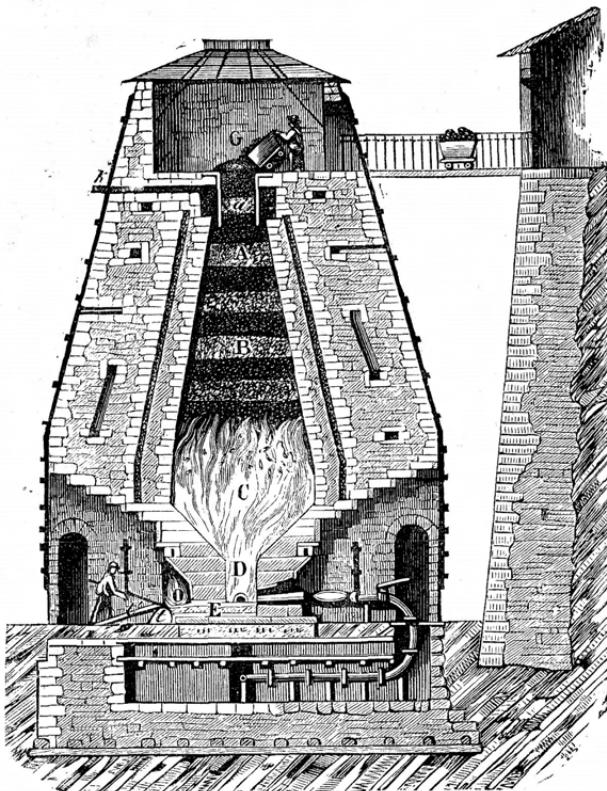
Talenje železa u Africi.

Po čitavoj Evropi sve do 16. stoljeća izradjivali su železne rude tako po prilici, kako to još danas čine u Africi. Imali su posvuda male i nizke peći — zvahu ih slavenske peći — a železo, što se u njih dobivalo, nije nikada bilo raztaljeno i tekuće, nego je bilo u komadih. Ove komade moradoše s nova u peći davati, da budu mekši i za kovanje prikladniji. No veliki napredak postigoše tim, što su napokon počeli graditi višje peći. Da veću jaru proizvedu, služili su se mjehovi, te s početka razpuhivahu va-

tru sa hladnim, a kašnje sa topnim vjetrom. Na taj način postigoše, što dотле nije nikomu pošlo za rukom. U velikoj jari se je pomoćju ugljika železo tako raztalilo, da je na dnu peći teklo kao svaka druga tekućina. Do 16. stoljeća nije nitko umio stvoriti tekuća, raztaljena železa, jer u starijih nizkih peći nije to bilo moguće postići. Tek uvedenjem visokih peći (Hochöfen), koje su dakako danas mnogo veće i savršenije, nego što su prije bile, učinio se je najvažniji napredak u industriji železa.

Dugo vremena ložile su se peći železne ili samim drvetom ili drvenim ugljenom. U 16. stoljeću rabili su skoro svuda samo drveni ugljen. Na mnogih mjestih su rad velike potrebe drvena ugljena šume opustile, drvo poskupilo, pa za to počeše misliti, nebi

Slika 11.



Visoka peć.

li se mogao drveni ugljen zamjeniti sa kamenim ugljenom, pa kada učiniše prvi pokus, osvjedočiše se, da je kameni ugljen izvrstnim zamjenikom drvena ugljena. Učiniše to ponajprije u Englezkoj oko polovice 17. stoljeća, a u nj se ugleda zatim čitava Europa. To bijaše za rudarstvo od ogromne važnosti, izum je za izumom sljedio, a sam ugljen došao je više u porabu, pa je pomoćju železa

stvorio u dva stoljeća više, nego što se je kroz tisuće godina pred tim izvelo.

Svatko znaće, da u običnom životu razlikujemo tri vrsti železa i to sirovo ili ljeveno železo (Roheisen, Gusseisen), zatim kovko ili šibkasto železo (Schmiedeisen, Stabeisen) i napokon čelik ili ocao (Stahl).

Sirovo železo ima u sebi najviše ugljika, do 5 postotaka; lahko se tali i u kalupe ljeva, ali se neda kovati, pa se lahko krši.

Kovko železo imade najmanje ugljika, mnogo manje od jednoga postotka, lahko se kuje i razteže, ali ga nije moći taliti.

Čelik ima manje ugljika od sirovoga železa, a više od kovog železa, ali je tvrdji od obiju vrsti.

Iz železnih ruda se uviek dobiva najprije sirovo železo, a onda se od njega mogu druge dvie vrsti praviti. Sirovo železo se izradjuje u visokih pećih, a postupak je po prilici ovaj. S gora (vidi sliku 11. G) nasiplje se sloj ugljena i sloj železne rude, dočim se s dola (D, C) ugljen zapali i s toplim vjetrom podpiruje. U velikoj jari se sada železo iz rude odlučuje i odiče dole, gdje ga onda kroz otvor puštaju i u kalupe naljevaju. Pri tom se nikada nečeka, da se sve, što je u peći, raztali, nego se uviek toliko s gora u peć uadobacuje, u koliko je u peći manje postalo. Nekoje peći znaju na taj način po deset godina bez prestanka raditi. Raztaljeno železo spoji se ovdje uviek sa dovoljnom množinom ugljika, te tvori sirovo železo, koje je za ljevanje jako prikladno, jer se raztaljuje u gibku tekućinu. Železo se ovo lahko krši, za to ga mnogo nerabe, nego ga obično izradjuju u kovko železo i čelik.

Da se iz sirovoga železa napravi kovko železo, to valja sirovom železu izvući skoro sav ugljik. Sirovo železo dolazi s nova u peći, gdje ga uz pristup zraka tako raztaljuju, da mu ugljik izgori. Kada pri tom skoro sav ugljik nestane, onda se tekuće železo ponešto skrutne, a to je znak, da se je sirovo železo već pretvorilo u kovko železo, koje se sada lahko kovati i raztezati dade. U tvornicah izradjuju ovo železo obično u šibkah, za to ga i zovu još i šibkasto železo.

Medju svimi trimi vrstmi železa je danas čelik u obrtu sigurno od najveće važnosti. On se dobiva od sirovoga železa, ako mu neoduzmemosavugljik, negoako mu ostavimo još  $1\frac{1}{2}$  postotka ugljika. Čelik se u toplini dade raztezati i kovati kao kovno železo. Ako se usjan čelik lagano ohladjuje, onda postane tako mekan, da ga je moći kao najmekše železo izradjivati, ako se nasuprot usjan čelik naglo u hladnoj vodi razhladi, postane tvrd kao staklo.

U novije vrieme pošlo je za rukom stvarati najveće komade čelika u tako mehkomi stanju, da im je moći kovanjem svaki mogući oblik dati, upravo kao da bi ljevani bili. Čelik ovaj zovu ljevanačkim čelikom (Gussstahl). Silne topove, zvona, strojeve prave danas od ljevanačkog čelika mjesto od bronca, pa sada već nejma dvojbe, da će taj obrt imati liepu budućnost.

Važnost železa je tako ogromna, kao nijedne druge rude. Kamogod se ogledjemo oko čovjeka, svagdje ćemo naći železo, gdje vrši službu, koju nije skoro moći čim drugim obaviti. U kućanstvu i gospodarstvu je železo postalo nenadomjestivim. Pri razvoju znanosti čini železo neprocjenivih usluga, a sav današnji obrt, promet i trgovina ima sav svoj obstanak železu zahvaliti, pa sam nutniji život čovjeka, životinje i biline nemože bez železa obstati.

U kući i u gospodarstvu je železo u stovrstnoj porabi. Ono nam reže, cipe, brusi, šije, ono ore, kopa, žanje, vrši, dakle obavlja sve najvažnije poslove, na kojih se osniva čitavo naše domaće blagostanje.

U znanosti ima na stotine strojeva od železa. Železo kao magnetična igla je nesamo u znanosti nego i u trgovini od velike vrednosti. Čelična pera giblju nam ure i mnoge znanstvene strojeve.

Obazremo li se ma na koju granu obrta, svagdje ćemo naći, da je železo tu najvažnijim pomagalom. Glasoviri i mnogi drugi muzikalni strojevi imaju svoj postanak železnu zahvaliti. U malenom obrtu su nam skoro sva pomagala od železa, a velikoga obrta po tvornicah nebi mogli ni pomisliti bez železa. Silne strojeve danas od železa napravio, pa oni obavljaju tolike poslove mjesto čovjeka. Železni strojevi nani danas oru, kopaju, žanju, vrše, oni šiju, tku, predu, tiskaju knjige, slike, dižu vodu, ruju zemlju i još stotine drugih poslova obavljaju.

Trgovina i promet imaju u železnu najvažniju polugu. Od koje je važnosti železo kao roba trgovacka, viditi će svatko, ako si pogleda mnoge trgovine, štovarišta i štacune ne samo po većih nego i po manjih trgovackih gradovih. Nebrojene železnice, koje su nam se oko zemlje oplele kao paučina, imaju u prometu i trgovini ogromnu važnost; one nam jasno kažu, od koje je železo vrednosti. Trgovacki i ratni brodovi dobije u novije vrieme mjesto drvena, železno tielo. Najveličanstveniji i najogromniji mostovi ovoga sveta sagradjeni su danas od železa. Svuda ovdje nam železo samo iztiče svoju važnost već svojom veličajnošću.

Zelezo se je počelo odavna takmiti sa drvetom, a u novije vrieme i sa kamenom, užetom, broncom i mnogimi drugimi predmeti, pa u nijednom tom takmenju nije podleglo. Već od davna počeо je čovjek izmjenjivati svoje drveno orudje sa železnim, a tek je nekoliko godina, od kako je u gospodarskom obradjuvaju mjesto drveta železo posve mah preuzele. U prijašnje vrieme težko bi tko povjerovao, da će se jednom moći brodovi graditi mjesto od drveta od železa, pošto je železo tako težko, pa ipak se je to do danas dogodilo. Ponajprije su uvukli u brodove železne strojeve, onda počeše graditi u brodovih železna rebra, da budu čvršća; na to ih stadoše obvijati železnim obklopom, dok napokon nestvorise brodu čitavo tielo od železa. Prvo vrieme pravili su samo trgovacke brodove od železa, a od krimskoga rata zavedoše u veliko i u ratnoj mornarici železne brodove. Stotine kuća i palača, pa baš od ogromne veličine je podigla čovječja ruka, gdje je železo iztisnulo skoro sasvim drvo i kamen, pa takve zgrade imadu u svakom pogledu prednost od onih, što su gradjene od drva i kamena. Najboljim su nam primjerom mnogi cvjetujući i izložbene palače. Prije 50 godina nije nitko ni pomislio na železna užeta, koja će u mnogom iztisnuti užeta od kudelje, pa danas vidjamo, kako po rudnicah, po tvornicah i još kod brdovitih železnica železna užeta izvrstnu službu obavlja. Mnoge uresnine, za tim zvona, topove, što su prije pravili od bronca, prave danas od železa.

Koliko upliva železo na obćenito blagostanje, odmah ćemo se osvjedočiti, ako samo pogledjemo na sretne pokrajine, koje su bogate železnimi rudami. Železo i kameni ugljen je stvorio u Englezkoj više sreće i blagostanja, nego zlato u Kaliforniji i Braziliji. Tisuće radnih ruku zaslужuje si svoj kruh kopanjem železnih ruda i talenjem, a tisuće opet tvornica se bavi izradjivanjem železa u razno orudje i strojeve uz nebrojene radnike. A moralna vrednost železa je upravo neprocjeniva: nebrojeni strojevi obavljaju silne poslove mjesto čovječjih ruku; čovjek se tim oslobađa materijalna posla, te mu dostaje vremena, da se bavi uvišenijimi i plemenitijimi stvarmi.

Železo tvori danas samo, pa i pomoćju ugljena i vode upravo čudesa u svetu, a sa ovo nekoliko redaka nemislim, ni da sam izdaleka vredno i dovoljno iztaknuo važnost železa. Htjeo sam tim samo potaknuti čitatelja, da sam razmišlja o toli važnoj kovini, jer u kratkom okviru ove knjige nebi mogao izerpiti vrednost toga božanskoga dara.

Železo je uzorom čvrstoće, ali nije uzorom uztrajnosti. Železo se spaja na vlagi sa kisikom, ono hrđa. U obrtu dakako nije to ugodno svojstvo, ali je zato ono u životu biljke i životinje od velike važnosti. Železne rude se na taj način u prirodi troše i razpadaju, a voda ih onda raznjača čitavom površinom zemlje. Železo dospije posvuda u glinu, ilovaču, piesak, oraniku, jednom riečju u svako tlo. Iz zemlje ulaze raztopljeni spojevi železa u biljke i daju biljci hranu, bez koje ona nebi mogla obstati. Ugodno zelenilo lišća nije samo za to, da nam razveseluje oko, nego ovo imade stvarati hranu, bez koje biljka nebi obstala. To zelenilo lista potiče od neizmerno mnogo malenih zrnaca, koje se u prozirnih stanicah nalaze. Zrnea su zeleno bojadisana, a zelena boja ima svoj obstanak železu zahvaliti. Biljka, koja nemože iz zemlje dobivati železne hrane, neće se zeleniti, ona će požutiti, oboliti na žutici, pa će od toga propasti, ako joj nedamo u zemlju železne hrane. Iz biljke prelazi železo u životinju i u čovjeka, pa je ovdje od velike važnosti. Crvena krv čovjeka i životinje ima svoju boju od železa; železo je ovdje ono, što je kod biljke u njenu zelenilu. Krv je biela tekućina, a crveni se samo za to, jer u njoj pliva neizmjeran broj sitnih zrnaca — krvnih zrnaca — koja su od železa crveno bojadisana. Uzmanjka li čovjeku u krvi železa, to on oboli kao i biljka, a lieći se tim, da jede krvavu hranu, piye železnu vodu i kuplje se u železnih kupeljih, da tim nadomjesti nuždno železo. Kao što je listno zelenilo važno za hranitbu biljke, tako su i krvna zrna uvjet životu. Krvna zrna pri disanju u plućih hvataju udahnuti kisik i dovadaju tako ovo životno počelo u telo.

Neka mi bude dopušteno na koncu jošte spomenuti proizvodjanje železa u pojedinih zemljah. Biti će to mjerilo, po kom ćemo moći prosuditi nesamo obćenitu važnost železa, nego i bogatstvo, obrt i moralnu snagu pojedinih naroda.

U godini 1871. proizvelo se je železa:

u Englezkoj . . . . .	6.604,000.000	kilograma
» saveznih državah . . . . .	1.942,592.000	»
» Francezkoj . . . . .	1.371,600.000	»
» Njemačkoj . . . . .	1.290,000.000	»
» Belgiji . . . . .	900,336.000	»
» Austriji . . . . .	467,200.000	»
» Rusiji . . . . .	335,280.000	»
Iznos. . . . .	12.911,008.000	kilograma

Prenos . . . . .	12.911.008.000	kilograma
u Švedskoj i Norvežkoj . . . . .	284.480.000	»
» Italiji . . . . .	76.200.000	»
» Španjolskoj. . . . .	73.152.000	»
» ostalih zemalja . . . . .	203.200.000	»
<u>Ukupno . . . . .</u>	<u>13.548.040.000</u>	<u>kilograma</u>

Ogromni ovi brojevi nam sami kažu, koliki veliki je obrt sa železom u svetu. Sama Englezka proizvadja toliko železa, koliko sve ostale europejske zemlje, pa za to se i nemože sa englezkom industrijom železa nitko na svetu natjecati. Blagostanje Englezke, njena svjetska trgovina i njen obrt osniva se danas poglavito na železu i kamenu ugljenu.

Železnih ruda ima i kod nas po Hrvatskoj na mnogih mjestih, ali rudokopuјa mjesto da napreduje, sve to više ide u nazadak. Uzrok tomu leži u nevjestrini poduzetnika, u pomanjkanju dobrih i jeftinijih radnika, a onda u slaboj komunikaciji. Šteta je, da se nitko za to nebrine, kako bi se svake godine izniela i predločila jasna slika o rudokopnji i izradbi železa po Hrvatskoj. Jedini noviji podatci u tom pogledu nalaze se u izvješću zagrebačke trgovачke komore, a i ti su skroz nepotpuni. Ovo nekoliko podataka, što će ih ovdje spomenuti, potiču većim dielom iz spomenutoga izvješća.

U ogulinsko-slunjskom i banskom okružju proizvelo se je:

godine	železnih ruda	sirova železa
1874.	4.663.000 kilograma	1.531.600 kilograma
1875.	7.824.000 »	4.469.800 »
1876.	4.568.500 »	1.046.600 »

Najvažnija rudokopnja železa je u Petrovoj gori u mjestu Ponikvari. Vlastnik joj je Wollheim i dr. Ovdje radi jedna visoka peć sa 20 radnika, pa se je god. 1876. u 11 nedelja izradilo 373.600 kilograma sirova železa. — Kod Bešlineca u petrinjskom okružju izrađuje anglonjemačka banka železne rude, te je ovdje god. 1876. dobila 1.634.600 kilograma železa. — Nedaleko od Bešlineca nalazi se rudarnica železa kod Trgove. Ona je vlastništvo I. Steinerovih baštinika. Godišnje proizvadja se ovdje 500.000 klg. sirova i 250.000 kilograma šibkasta železa. — Kod Modruš potoka se je godine 1862. nakopalo oko 900.000 klg. železnih ruda, što se je izvezlo na izradbu u Kranjsku. — Bogate železne rude nalazimo u Rudâ kod Samobora, no ovdje su danas sasvim prestali

raditi. Posjed je to Franje Fabera. Ovdje se je do god. 1851. izradjivao samo bakar, no kada je talenje poskupilo, a cijena bakra pala, počeo je železo izradjivati. Godine 1860. dobilo se je ovdje 750.000 kilograma a god. 1862. oko 500.000 klg. sirova železa. Kao što su u Rudah tako su i na mnogih drugih mjestih prestali raditi. Žalostan je to svakako pojav, da danas, gdje sve države traže najizdašniju korist u rudarstvu, upravo kod nas niti zemlja niti pojedinci u tom pogledu ništa nečine.

---

## S U M P O R.

Ima naravnih i umjetnih proizvoda, koji nam mogu služiti kao najsigurnije mjerilo, ako želimo prosuditi blagostanje, naobraženost i djelatnost kojega naroda. Jedno takvo mjerilo iztaknuo je glasoviti kemik Liebig. Bio je to sapun. On je podpunim pravom tvrdio, da izmedju dva naroda, koja su inače po broju jednaka, da je onaj bogatiji i naobraženiji, koji više sapuna potroši. I sumpor nam može biti takvim mjerilom. Sigurno možemo reći, da je onaj narod tim napredniji, da mu je obrt i tvorničarstvo tim savršenije, čim on više sumpora potroši. Sumpor je postao danas u rukuh obrtnika jedan od najvažnijih naravnih proizvoda. Sumpor se je tako uzko spleo sa razvojem obrta, da bi se danas morale tisuće tvornica zatvoriti, kada bi najedanput sumpor izčeznuo. Sumpor nam daje za tvorničarstvo najvažniju kiselinu, sumpornu kiselinu, pomoću koje pravimo razne druge kiseline, kao što sodu, bez koje nebi mogli praviti staklo i sapun; sumpor nam je stvorio puščani prah, on nam je u liečničtvu i u vinogradarstvu važnim predmetom i njimi postigavamo mnogo toga na lagan i jef-tin način, što bi inače stojalo mnogo truda i muke. Koliku važnost ima sumpor po blagostanje i obrt kojega naroda, uvidit će svatko ako spomenem, da je englezka vlada htjela jednom zgodom radi sumpora zapodjeti rat. Dogodilo se to god. 1841. Napuljska vlada udari te godine veliki porez na sicilijanski sumpor, koji bi se iz zemlje izvažao. U to vrieme je skoro čitavi svjet sav sumpor, što ga je u tvornicah upotrebljavao, iz Sicilije dobivao, pa tako i sama Englezka. Ali valjda nebi nitko osjetio bio toliko ovaj porez koliko upravo Englezka, koja je u svom osobito razvijenom tvorenju sumporne kiseline, sode, sapuna i t. d. prvo mjesto u svjetu zauzimala. Englezka je osjetila, da će joj propasti sav obrt, pa da će to našromnom blagostanju strašan udarac nanieti, i za to posla odmah pred Napulj nekoliko svojih ratnih brodova, zahtjevajući odlučno, da se porez na izvažanje sumpora dokine, a napuljska vlada morade pristati na zahtjev Englezke.

Sumpor se nalazi na mnogih mjestih u naravi tako čist, da ga je moći u obrtu odmah upotrebiti. Nije s toga čudo, da je sumpor bio već kod najstarijih naroda dobro poznat. Grci ga nazivaju božanskom rudom, a već Homer spominje, da su ga bogovom žrtvovali, te na žrtvenicima spaljivali. A i kao liek ga skoro počeše upotrebljavati. U srednjem veku bio je sumpor za alkemiste jedna od najzanimivijih ruda. Sa sumporom su alkemiste mnogo radili i iztraživali, jer su o njemu najčudnovatije nazore imali. Dugo se je mislilo, da sve kovine (zlato, srebro, bakar, železo i t. d.) sastoje od sumpora i žive; kašnje dodadoše sumporu i živi još i kamenu sol, pa htjedoše s toga sa sumporom stvarati si skupocene kovine. Sve do početka 19. stoljeća nije se točno znalo, od čega sumpor sastoji. Tek god. 1809. dokazao je Lavoisier, da sumpor nije sastavljen od raznih tvari, nego da je on počelo, kao što je počelo i zlato, živa, železo, kisik, ugljik i t. d.

Skoro sav sumpor, što ga je Europa do god. 1838. u svom obrtu trošila, donašao se je iz Sicilije. Potrošak sumpora bivao je od godine do godine sve to veći, pa mu je tako i cena sve više rasla. Naravno je, da se je obrtnički svjet stao uslijed toga obzirati dalje po svjetu, nebi li još gdje našao sumpora. I do danas se je našlo tako bogatih nalazišta na mnogih mjestih, da se nije bojati, da će nam sumpor ikada pomanjkatи, pa ga za to i brojimo medju najrazširenija počela. Sumpora nadjoše u mnogih vulkaničkih okolicah i na mnogih vulkanima, gdje se još danas razvija i nakuplja. Velika množina sumpora nalazi se pokopana u zemaljskim slojevima po raznih krajevih sveta kao n. p. u Americi, u Švedskoj, Norvežkoj, Irskoj, Francezkoj, Belgiji, Španjolskoj, Siciliji, Hrvatskoj i t. d. Sumpora ima nadalje spojena sa nekim kovinama (n. p. železom, bakrom), za tim u sadri, galici i nekim drugim rudama. Sumpora imade u mnogih vrućih vrchih po čitavu svetu. On je takodjer važnom sastavnom bilinska i životinjska tiela. Mnoge biljke dobiše upravo svoj posebni oštiri miris i ukus od sumpora kao n. p. luk, rotkva, gorusica i t. d. Sumpora imadu sve bilinske i životinjske bjelankaste tvari, kao n. p. sjemenje, krv, meso, dlake rogovci, nokti i t. d. U tielu odrasla čovjeka imade 100 grama ili 5 do 6 loti sumpora, a mi ga dobivamo skoro sa svakim jelom, pri čem se dakako najveći dio opet iz tiela na razne načine odluči.

Kao važnija nalazišta sumpora spomenuo sam već vulkaničke prediele. Na Vezuzu ima više otvora, zovu ih solfatare, kroz

koje sumporne pare izlaze. U jednom ugašenom vulkanu u okolini napuljskoj sukljaju kroz jedan prostrani otvor neprestano pare, a sumpor se na zidovih briega u krasnih ledčih hvata. Sumpor izlazi iz Etne na Siciliji, iz vulkanâ na Islandu i Javi. Vulkan Purace u južnoj Americi je na čitavoj svojoj površini (1180 četvornih metara) obkoljen korom sumpora, koja znade u 2 godine preko jedan metar odebljati. Jedna solfatara blizu obale Crvenoga mora, daje na godinu 600.000 kilograma sumpora. Jedno francuzko društvo poduzele je na dva mjesta (Djemsah i Ranga) na obali crvenoga mora vaditi sumpor i to jako dobrim uspjehom; sam Djemsah daje mjesечно 300.000 kilograma sumpora. Odkako je otvoren suežki kanal, od onda su postala dakako ova nalazišta za Europu mnogo važnija. U armenskoj visočini nalazi se vulkan Alaghez, komu kroz otvor neprestano teče raztaljeni sumpor, te u debelih sviećah (u stalaktitih, sigah) visi. Do vrhunca briega i do sumpora nije moći doći, a ondašnji stanovnici pucaju iz pušaka na sumporne svieće i tako ih otkidaju. Na zjalu vulkana Pic Tenerife prave se najljepši ledci sumpora.

U obrtu je uza sve to ipak od mnogo veće važnosti onaj sumpor, što ga iz zemlje kopaju, jer se on ovdje u obilnijoj množini nalazi. Sumpor je ovdje dodaše dosta nečist i pomiešan sa laporom, sadrom, vapnenjakom ili smolinom, ali se on od tih primjesina lahko očistiti dade.

Od najveće zanimivosti po nas je **nalazište sumpora** kod Radoboja u Hrvatskoj. Radoboj leži u krasnom Zagorju i to na južnom obronku Ivančice. Za ledji mu se diže **Mala gora** (346 met.), radi koje je Radoboj tako važnim postao. Radobojske naslage su u učenom svetu na daleko poznate, jer malo koje mjesto na svetu može pokazati tako riedkih i zanimivih okamenjenih životinja i bilina kao Radoboj. A uz to je on još bogat i sumporom, ali ovaj je još sve do danas od slabe važnosti po našu domaću industriju.

»Sumpor u Radoboju — piše Lj. Vukotinović — nije odkriven umnim i dugotrajnim traženjem, nego što se već dogodilo u svetu toliko puta kod velevažnih iznašašća, sumpor je odkriven — slučajno.

Godine naime 1811. kopao si je seljak tamоšnji u vinogradu podrum za kliet, koju nakanî graditi; kao što običajno kod naših seljaka, nesmije biti kod nijedue radnje bez ognja, makar i ljeto

bilo; seljak po imenu Ambroš naloži dakle u jami na nekoliko stopa izkopanoj oganj, ali na svoje čudo spazi iza malo vremena, da su gorela nesamo drva nego i sama zemlja. Premda priprost seljak, to je ipak toliko mudar bio i promislio, da ovomu čudu, kojim zemlja gori, moraju biti izvanredni uzroci.

Da se bolje uvjeri, uzme si komad zemlje, koja mu je zajedno sa drvi gorela, te odnese župniku, nebili dobio ubaviest tamo; no župnik se nije razumio u te stvari, pa je metnuo zemlju na prozor obrekav Ambrošu, da će on zgodnom prilikom upitati se, što je u toj zemlji i je li šta valja? — Taj komad zemlje ostade medju tim dulje vremena na prozoru i počivao je ondje, dok drugi opet slučaj nenanese u kuću župnikovu tridesetnika Završkoga, koji dolazeći iz Krapine u službenih poslovih svojih, navrne se u pohode župniku, te opazi komad zemlje na prozoru ležeći i popita župnika, što da znači ta jetrenasto-sura zemlja na obločnici? Čuv od njega tečaj ciele stvari, tridesetnik, premda nije bio veći mineralog od župnika, imadjaše ipak u službenom svom životu toliko izkustva, da si je namah pomislio, nebi li to kakva ugljevna ili sumporna zemlja bila, te naumi tu stvar pobliže izpitati dati i uslijed toga izprosi taj komad čudnovate zemlje i ponese ga sobom.

Rezultat tih izpitivanja Završkoviha bijaše, da je pronadjeno, da ta čudnovata zemlja nije ništa drugo, nego liep i dosta čist sumpor. Kada se je to dokazalo, načini Završki prijavu na kamerenalnu oblast, te kada je povjerenstvo od vlade izaslano došlo i osvjedočilo se zbilja o tom, kako i gdje glavica sumporna sloja izlazi napolje, odredjeno bude otvoriti rudu; no zajedno takodjer podieliti nagradu Završkomu, koj je učinio prijavu. Vlada primiv taj posao na se, imala je u početku velike zapreke i potežkoće, dok joj podje za rukom za izvlašćena i pribavljenia zemljišta prizvati dovoljan broj stranih rudara, da s njimi započeme rad, jer se dakako tamošnji stauovnici nehtjedoše na taj posao dati, jer ga nerazumjevahu. Poslje dvie tri godine nastala je ciela nova naselbina od samih rudara dopremljenih iz Idrije u Kranjskoj, gdje već od davnih vremena postoje državne rudokopnje na živo srebro. Rudari sami Slovenci došavši u Radoboj lahko se priučiše tamošnjemu sebi i onako srodnomu svjetu, te obradjivajući vješto i mirno kopanje sumpora, pripomogoshe pod ravnanjem vrlih upravitelja podignuti na glas ovo mjesto.

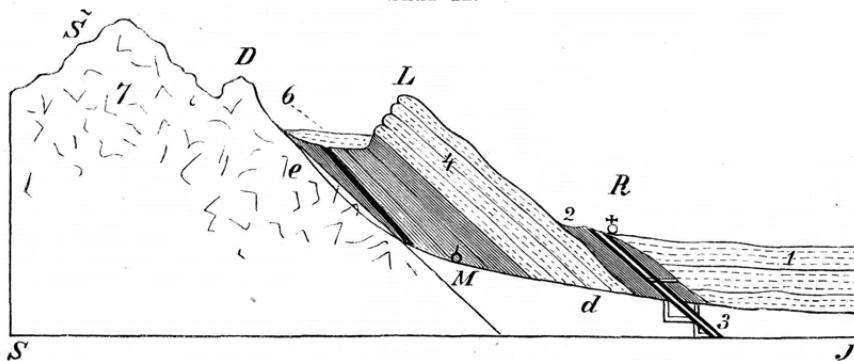
Kroz vrieme od 40 do 50 godina izvadila se je velika množina sumpora, koji je ležao u gornjih slojevih. Državi su međutim stajale raznovrstne zapreke na putu; za zločeste puteve nemogaše nikako izposlovati kod županije, da ih popravi; za tim nastadoše sve veći troškovi pri kopanju dubljih jama i zdolka, iz kojih se voda nije dala više grabiti običnim vitlom, a napokon dospje država još i u financijalne nezgode, pa to sve bje uzrok, da se je odlučilo daljni rad obustaviti i Radoboj prodati.

Tako dodje Radoboj god. 1865. u privatne ruke. Sadanji posjednici Sonnenberg iz Krapine i Pulzer i Mozes iz Zagreba počeše opet polagano sumpor sabirati na sipalištih i pripravljati se na otvorenje novih jama i zdolka, — ugljevje pako većom pomnjom kopati: tako se je nadati, da neće Radoboj propasti, što svi moramo želiti, ne samo iz znanstvenih obzira, nego više još iz uzroka narodno-gospodarstvenih».

Koliko je bogatstvo ovih naslaga, to se na temelju današnjih iztraživanja još neda reći.

Na slici 12. vidimo s ljeva brdo Veliki Sušec, koje sastoji od dolomitna vapnenjaka (7); na njem leže naslage pjeskovite i lističave gline (6) sa slojevi ugljena, koji je ondje za talenje sum-

Slika 12.



Slojevi sumpora u Radoboju.

pora od velike vrednosti. Povrh toga leži litavsko vapno Malegore (4). Nad tim dolaze naslage lističava laporu (2), koji je dole tamnije, gore svetlijе boje; u laporu ovom leže glasovite okamenine, u njem je ujedno i sumpor. On leži ovdje u dva sloja (3): gornji je 10 do 40, a dolnji 26 do 32 centimetra debeo.

Sumpor je u gornjem sloju mnogo čišći nego u dolnjem. On leži u sloju porazredan u obliku kruglja, koje su sada malene kao orah, a sada opet velike kao jabuka a i često kao čovječja glava. Boje je tamno sive. Po čitavu sloju nije sumpor jednak čist, no najveći dio sadržaje 75, 80 pače i 90 postotaka sumpora, tako da ga smijemo pribrojiti medju najbolje vrsti. Prije nego što on dodje u trgovinu, mora se prelatiti i očistiti. Kako se to čini, spomenuti će malo kašnje.

Drugo važno nalazište sumpora, koje je ovdje vredno spomenuti, jer je medju svim najpoznatije, nalazi se u Italiji i to poglavito u Siciliji. Naslage natovarene sa sumporom započimljene već u Toskani, pa se protežu dole Italijom prama jadranskom moru i prelaze onda u Siciliju. Slojevi su razne debljine; najtanji su 1, a najdeblji 30 metara duboki, a u njih imaju 10 do 50 postotaka sumporne zemlje. U samoj Siciliji ima 250 mjesta, gdje se kopa sumpor, a sve ove rudare daju godišnje 180,000.000 klg. sumpora; od toga se izveze iz države 175,000.000 klg. Englezka sama potroši na godinu 60,000.000 klg. sicilijanskoga sumpora, a Francezka 40,000.000 klg. Najbogatiji rudnici se nalaze u provinciji Caltanissetta i Girgenti. Kopanje sumpora u Siciliji nije u državnih rukuh, nego svaki posjednik smije na svom zemljишtu kopati bez državnoga nadzora kako i koliko ga je volja.

Kopanje, vadjenje i izradjivanje sumpora obavlja se skoro svuda na veoma jednostavan način. U zemlji se kopaju dugački i široki prokopi, a dieca iznašaju u koševih, iduć po stubah iz Jame, izkopanu sumpornu zemlju, pa ju na hrpu bacaju, gdje se obično odmah na mjestu i proda. Jedan radnik zasluži prosječno na dan, ako je iole nešto vještiji, 1 for. 50 nvč. do 2 for. Sav sumpor, što se u godinu dana u Italiji izkopa, vredi 7 do 8 milijuna forinti. Silno ovo bogatstvo na sumporu, pa lakin način, kako se on dobiva, uzrokom je, što se ljudi nigdje neće da late umnijega kopanja, te što neuvadaju strojeve niti pri kopanju niti pri izradjivanju sumpora.

God. 1875. dobiše u čitavoj Europi po prilici 380,000.000 klg. sumpora; od toga dala je

Italija . . . . .	360,000.000	klg.
Španjolska . . . . .	4,000.000	»
Austrija (ciela) . . . . .	3,750.000	»

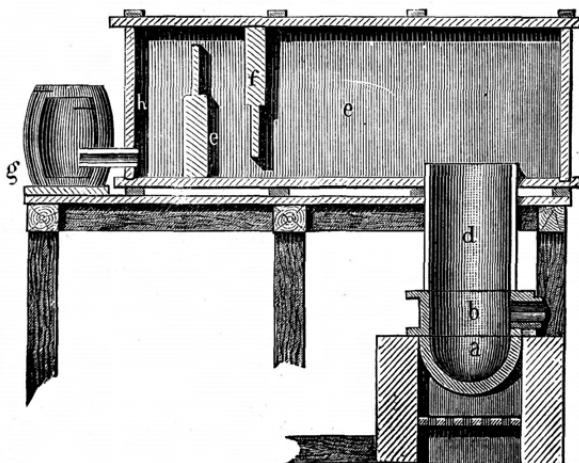
Njemačka . . . . . 14,000,000 klg.

Belgija . . . . . 450,000 »

Sumpor kako se iz zemlje izkopa, nemože se odmah upotrebiti u obrtu, jer je uvek onečišćen, on se mora od svih primiesina očistiti. Biva to na veoma razan način; u svakoj skoro zemlji imadu za to posebne strojeve. Najjednostavnije postupaju pri tom u Siciliji. Sumpornu zemlju stave u železne kotlove i onda ih griju u topolini od 110 do 150°. Sumpor se u kotlu raztali, a što je nečista, to ostane na površini ili sedue na dno. Kada se sva nečistoća odozgor odstrani, onda se raztaljeni sumpor izgrabi sa železnuimi žlicami i nalije u kalupe. Ovako ukalupljeni komadi prodadu se ponajviše u Francezku i Englezku. Sumpor ovaj nije još podpuno čist, s toga ga zovu prostim sumporom i on se mora još jednom i to podpunije čistiti ili kako vele — rafinirati.

Za rafiniranje sumpora upotrebljuju jako često jedan stroj, koji su ponajprije u Radoboju uveli bili i koji je danas posvuda poznat pod imenom radobojskoga stroja. Na slici 13. vidimo takav

Slika 13.



Radobojski stroj za čišćenje sumpora.

jedan stroj. U ko-tao *a* dodje prosti sumpor, a može se metnuti i sumporna zemlja, ako je dosta čista. Naložena vatra pod kotлом pretvara sumpor u paru, koja prolazi kroz cievi *b* i *d* i ulazi u pregrade *e*, *h* i *g*. U zadnjih dviuh pregradah ohlade se pare i iz njih nastaje sitni sumporni prah, koji je u trgovini poznat

pod imenom sumporni cviet. Ako neželimo praviti sumporni cviet nego tvrde komade sumpora, onda moramo gledati, da bude posuda *g* tako još topla, da se sumporne pare nepretvaraju u tvrdo, nego da iz njih postane tekući sumpor. Raztaljeni sumpor se odavde ljeva u kalup i onda dolazi u trgovinu.

Cist sumpor je posebne žute boje. Pri običnoj topolini je on krhak. Sve do  $109^{\circ}$  je on još tvrd; tek kod  $112^{\circ}$  počimlje lahko teći; od  $150^{\circ}$  do  $200^{\circ}$  biva on sve gušći i počni, a kod  $440^{\circ}$  pretvori se u crvenkasto žutu paru. Na zraku izgara ova tekućina već pri  $250^{\circ}$ . Ako se pri  $300^{\circ}$  raztaljeni sumpor ulije u hladnu vodu, to ostane on kroz nekoliko dana tako mekan, da ga je moći mjesiti i od tista mu praviti razne umjetnine. Ako uzmemos komad sumpora u toplo ruku, pa ga primaknemo uhu, čuti ćemo, kako u njem neprestano puckara, jer ga topilina valjda razteže i kida.

Da se sumpor u veliko upotrebljuje za pravljenje baruta, žigica i vatrometa, znati će sigurno svatko a i da ga trebaju pri pravljenju rumenice, spomenuo sam već na drugom mjestu. I u liečničtvu je sumpor dobro poznat. Daju ga u obliku sumporna cvjeta za mnoge nutrnje bolesti i kao uztuk proti olovnom otrovnju. Životinje mnogo lieče sa sumpornim cvjetom, a još češće sa sumpornim balzamom, koji se dobiva, ako se sumporni cvjet u lanenu ulju raztopi. Za sumpor vele, da govedo čuva od kuge. Proti svrabu i šugi upotrebljuju ili sumporni cvjet ili balzam.

Sumporni cvjet postao je u vinogradarstvu od velike važnosti. Na mnogih mjestih se dosta često pojavljuje neka bolest, vinova pliesan, od koje znade propasti čitav prirod. Na bobulji se pojave kao prah sitne biline (*Oidium Tuckeri*), pa ako ih čovjek za vremena nepoubija, onda sve bobulje propadnu. Kao najbolji liek proti toj bolesti drže vinogradari sumporni cvjet. Sve bolestne grozdove valja njim posuti, pa će se svaki taj grozd za kratko vrieme opraviti i bolesti riešiti, jer sumpor svu pliesan poubija. Trošak je prama koristi u vremenu takao malen, da umni vinogradari nikada nepropuštaju bolest ovu sa sumpornim cvjetom liečiti. Ako se bolestno grožđje tako posiplje, da prah radniku u oči dolazi, to mu obično obole oči.

Sumpor je postao u novije vrieme veoma važnim u obrtu sa kaučukom. Ako se raztaljeni sumpor pomieša sa kaučukom, onda se stvori tako zvani *vulkanizirani kaučuk*, od koga prave cjevi, obuću, igračke i t. d. te on je od običnoga kaučuka u toliko bolji, da na njega nedjeluje tako lahko promjena topline.

Kada sumpor gori, onda se iz njega razvija oštar plin, koji čovjeka guši i na kašalj natjeruje. Zovu taj plin sumpornom *sukiselinom* (*schweflige Säure*,  $\text{SO}_2$ ). Kako je neugodan ovaj plin, sigurno je svatko već izkusio, kada si je neoprezno pred

nosom zapalio sumpornu žigicu. Covjek netreba mnogo da zadahne ovoga plina, pa već navali na njega suh i oštar kašalj, a u prsih ga stane boliti i stezati. Radnici, koji ga podulje disati moraju, pobljede, izgube tek, osjete oko srca bol i glavobolju. Dogodi li se u sumpornih tvornicah, da koji stroj pukne i da iz njega poleti sumporna sukiselina, to znade radnikom poteći krv na nos i usta u tolikoj množini, da od toga odmah i umru. Životinje stanu od veće množine ovoga plina bjesniti i skakati i onda za kratko vrieme uginu. Sumporna sukiselina djeluje zlo i na biline. Svagdje, gdje raztaljuju i zapaljuju sumpor, moraju paziti, da sumporna sukiselina nedodje u zrak, jer se tim znade čitava okolica okužiti.

Sumporna sukiselina je uza sva ova ubitačna svojstva ipak u obrtu veoma važna. Prave ju u veliko i hvataju; voda ju dosta lahko upija i onda ima ista svojstva kao sama kiselina.

Mnoge životinjske i bilinske tvari izgube u sumpornoj sukiselini svoju boju, pa za to ju danas u veliko upotrebljuju za bieljenje svile, vune, perja, spužva, slaminatih šešira, koševa i t. d. Sve skoro modro i crveno cvjeće izgubi boju i pobljadi uz sumpornu sukiselinu. Poznato je, jer se to često pokazuje, da crvena ruža u sumpornoj sukiselini postane biela.

Sumporna sukiselinu upotrebljuju nadalje za čišćenje vinskog posudja. Komad sumpora se zapali i postavi u posudu, da u njoj izgori. Sumporna sukiselina, što se pri tom razvije, ubije u posudi svaki zamet, od koga bi kašnje moglo vino ukisnuti. Jedino je to neugodno, da ovim čišćenjem postaje vino nešto oporo i da se od njega rado glavobolja dobiva.

Kada se u dimnjacih vatrica porodi, onda znadu pod dimnjak staviti zapaljeni sumpor, jer se razvijanjem sumporne sukiseline odmah vatrica ugasi. U novije vrieme miešaju sumpor sa salitrom i ugljenom i prave od toga patronu, pa ih bacaju u vatru, da se od tim, što patrona izgara, vatrica ugasi.

Kada se sumporna sukiselina spoji sa kisikom i vodom, onda od nje postaje sumporna kiselina (*Schwefelsäure*,  $H_2SO_4$ ), koja se danas na umjetan način u mnogih tvornicah u neizmjernoj množini pravi. Predaleko bi zašao od svoga cilja, kada bi išao opisivati svojstva i pravljenje sumporne kiseline. Korist, što ju čovjek ima od ove kiseline je tako velika, da bi se sumpor, kada nebi za ništa drugo služio, već radi nje same morao ubrajati medju najkoristnija počela. Obrtnička poraba sumporne kiseline je tako

velika i obsežna, da bi mogla čitavu knjigu zapremiti. Neka mi bude za to dopušteno ovdje samo u kratko nabrojiti najvažnije uporabe sumporne kiseline:

1. S njom dobivaju fosfor, jod, brom, kisik, klor.
2. Odlučuju zlato od srebra i srebro od bakra.
3. Pomoću sumporne kiseline prave druge kiseline, kao: fosfornu, dušičnu, soluu, ocatnu, jedičnu, citronovu, vinovu, ceceljnu, stearinovu, palmitinovu, ugljičnu kiselinu.
4. S njom prave mnoge soli.
5. S njom čiste ulje, petrolej, vunu i t. d.
6. Sumpornu kiselinu upotrebljuju pri pravljenju stearina, sapuna, spirita, raznih boja, praskava pamuka, dinamita, pergamenta, tinte, pri munjevnih aparatih i t. d.
7. Kao liek ju upotrebljuju kod nekih bolestih u plućih i probavilu, za tim pri kostobolji i t. d.
8. U kemičkom iztraživanju i razlučivanju mnogih u obrtu važnih predmeta i pri mnogih znanstvenih pokusih je sumporna kiselina upravo nenadoknadiva.

## F O S F O R.

Poetički grčki narod predstavljao si je u svojoj mašti onu obćenitu težnju za napredkom, koja se je duboko ukorjenila u čovječjem srdu, u jednoj osobi, kojoj je nadjenuo ime Prometej. Junak ovaj zavolio je umrle ljude, brinuo se za njihov napredak, pa oteo bogovom iz Olimpa božansku vatru, doneo ju na zemlju i ljudem poklonio. Uz vatru poučio ih u mnogoj umjetnosti i vještini, a čovječanstvo počelo naglim korakom napredovati.

U ovoj priči pokazao je grčki narod, koliko je cienio vriednost vatre. Nazvao ju je božanskim darom, kao da čovjek nebi bio u stanju, stvoriti si sam vatre. Danas se obćenito vjeruje, da je čovjek dugo na zemlji živio, a da si vatre nije znao praviti. Kako je čovjek u to doba siromašan i nemoćan bio, težko nam je to danas i pojmiti. Ali čovjek si je svojim trudom i naporom ipak naučio praviti vatru. Kako i kada se je dogodilo, to nećemo po svoj prilici nikada saznati. Sa iznašaćem vatre počimlje u čovječjem životu nova doba, doba napredka i razvoja. Čovjek je duboko čutio u duši svojoj neprocjenivu vriednost vatre. U primitivnom svom stanju stvarao si je on vatre težkim trudom, pa za to je u vatri nazirao neku vrhunaravnu silu i božansku moć. Vatra je bila svim starim narodom svetinja. Njoj u slavu gradili su hramove, a svećenici i svećenice moradoše ovu svetu vatu danju i noću i čuvati i podpaljivati. Tko se nesjeća rimskih vestalinka, koje su morale biti čiste i bez grieha, pa koje su u hramu dan i noć vatu čuvale, da se neutrne? Ako im se je vatra nesrećom utrnula, zlo i naopako po državu, jer bi ju onda imala velika nesreća stići. To sveto štovanje vatre prešlo je i u kršćanstvo, pa po svih crkvah gori još i danas vječna vatra.

Možda je munja zapalila u šumi drvo, a čovjek stao ovu vatu čuvati i hraniti, te tako došao do prve vatre? a možda je čovjek prvu vatu i sam si stvorio onako, kako to nadjoše još u zadnje vrieme kod mnogih divljih plemena? Tko bi to znao!

Najjednostavniji i najobičniji način, kako su si ljudi u staro vrieme vatru pravili, osnivao se je na ribanju. Ribajmo samo prsti neko vrieme po kojom predmetu, pa ćemo uskoro zapaziti, kako će se predmet i prst ngrijati. Riblje li se železo sa železom velikom brzinom i silom, to će se železo zažariti. Osovine u kolih se znadu upaliti, a čitavi želežnički vlakovi znadu izgoriti, ako je samo ribanje veliko. Što se danas slučajno i proti našoj volji dogadja, to je nekada čovjek hotomice čiuio, da samo do vatre dodje. Ribao je drvo o drvo tako dugo, dok se nije drvo upalilo. Kroz čitava stoljeća stvarao si je čovjek na taj način vatru. Divlji narodi po Americi i australskom otočju su još do nedavna ribanjem vatru pravili, a za Grönlaudeze se znade, da su na početku ovoga stoljeća bacili kremen i kresivo, kada su im ga ponudili, jer se nisu htjeli kaniti staroga svoga običaja, da prave vatru ribanjem.

Nam, koji obilujemo toli raznovrstnim užigali i žigicami, bilo bi sigurno neugodno, kada bi morali svaki put ribanjem vatru praviti, kada bi si htjeli upaliti svjetiljku ili cigaru. Starim narodom je doduše manje trebalo svjetla i vatre nego nam, ali je za to ipak svaka obitelj morala imati svoje užigalo. Oni izdubiše u komadu drveta nekoliko jama. U jamu postaviše nešto suha i gnjila drveta, koje se lako upaljuje, a na to utaknuše čvrst bat. Jedan čovjek bi stao nogama na drvo, pa rukom ili omotanim užetom bat tako naglo okretao, da bi se za kratko vrieme gnjilo drvo upalilo. I tako dodjoše do ognja.

Čovjek je pošao jedan korak napred. Upoznao se sa železom, pa sada je tek došao do lagljega načina, kako će si vatru praviti. On si izumi kresivo. Nije tomu dugo, kako je posvuda i kod izobraženih naroda bilo kresivo glavno sredstvo, kojim su do vatre dolazili. Komad čelika, oistar kremen i malo gube, pa je bilo dosta da si vatru napraviš. Čelikom bi udario o kremen, od čelika bi se odtrgnuli sitni komadići, pa se od jakog udarca i užarili; iskre ove bi pale na gubu i eto vatre!

Kašnje pozvaše ljudi sunce u pomoć, da im ono kroz stakla pali vatru, izumiše fizikalne i kemičke sprave, ali sve to nemogaše se medju širjim obćinstvom udomaćiti. Sredstva ta bijahu stranom skupa, stranom opasna i tegobna. No najveći i najznamenitiji korak učiniše u tom pogledu god. 1833. Te godine pojaviše se prve fosforne žigice, koje su za kratko vrieme iz svih kuća izaguale sva ostala užigala.

Upravo je dve sto godina prošlo, odkako pronadjoše fosfor, koji je u domaćem životu toliki prevrat učinio. Ljudi počeše odmah s njim praviti razna užigala, koja su se svaki čas u novom obliku pojavljivala i usavršivala, dok napokon nestvorise žigice. Fosfor je davaus u obrtu i narodnom gospodarstvu od velike važnosti. On je pravim božanskim darom, a onaj, koji ga je pronašao, je moderni Prometej, jer ga je on iztrgnuo iz zabiti, pa ga poklonio čovječanstvu, da mu svjetli svjetlim plamenom.

Kao što mnoga važna stvar, tako i fosfor ima svoj obret zahvaliti pukom slučaju. Čovjek je od vajkada ljubio svjetlucave predmete, a osobito takove, koji su i u tmini čarobnim svjetлом odsievale. Takvih stvari poznavao je čovjek u rudstvu mnogo, a nazivao ih je sve imenom fosfor — svjetlonosa. A i umjetne svjetlonoše znao si je čovjek praviti. Spomeutiću ovdje samio dva takva fosfora. Do jednoga je došao neki čižmar u Bologni g. 1630. Našao on u gori jednu težku rudu, u kojoj je mislio naći zlata, pa ju stao kod kuće na sve moguće načine iztraživati, dok napokon nedobi neku tvar, koja je krasno svjetlučala, ako se je samo neko vrieme na suncu držala. Iznašaće ovo se brzo razširilo i prodavalо za liep novac. Drugu vrst svjetlonoše, u kojoj nejma kao ni u prvoj pravoga fosfora, stvorio je od krede poznati alkemista Balduin god. 1674. On je sa jednim liečnikom tražio »spiritus mundi«, duh sveta, kojim je htjeo liečiti sve bolesti ljudske. Svoj izum poslao je na sve dvorove i svim učenjakom, jer ga je smatrao tako važnim, ali on se neodrža dugo, jer se je iste godine saznao za novo jedno svjetlucavo tielo, koje je svojim svjetlom nadkrililo sve poznate svjetlonoše. Bio je to pravi fosfor, koji od to doba jedini zadržao ime fosfor, jer ga najbolje zaslžuje.

U članku o zlatu nastojao sam u kratko nacrtati poviest alkemije, kojoj je bila zadaća pronaći sredstvo, kako će se proste kovine pretvarati u srebro i zlato. Ako alkemija i nije postigla svoje svrhe, to je ipak ona za razvoj kemije od najveće važnosti bila. Njoj imamo zahvaliti i našaće fosfora.

Kamen mudracâ i prva tvar (materia prima), koju su toli požudno svi alkemiste tražili, imala je nesamo pretvarati proste kovine u srebro i zlato, nego je mogla i pomladiti i oplemeniti čovječe tielo, dati mu zdravlje a i vječan život. Uz zamamljiva ova svojstva prve tvari nije čudo, da su alkemiste svuda i sve iztraživali. Medju rudami, u bilinstvu, u životinjstvu i u samom

čovjeku misliše ju naći. Na čovjeku nije bilo stvari, koju nebi bili podvrgli svom iztraživanju. Iztraživahu kosu, pljuvačku, krv, momraču i samu pogan. Bilo je tako zanešenih alkemista, koji su svoje vlastite odpadke s nova pojeli, nebi li oni iz tiela izašli po drugi put zrelij. I pri takvom iztraživanju dodjoše sasvim slučajno do fosfora.

Tri su čovjeka, koja stoje u uzkom savezu sa iznašašćem fosfora, a to su Kunkel, Brand i Krafft. Sva trojica su živila u drugoj polovici 17. stoljeća. Život im je za ono alkemističko doba tako značajan, da je vriedno o tom koju više progovoriti.

Kunkel je bio za svoje vrieme jedan od najglasovitijih kemika u Njemačkoj. On se je rodio god. 1620. Za mladosti njegove bjesnio je tridesetgodišnji rat, pa u to vrieme nije muogo ni naučio. Bio je veoma darovit, pa je tek kašnje velikim trudom i uztrajnošću mnogo nadoknadio, što je u mladosti zanemario. S početka je bio ljekarnikom, a kašnje se je mnogo bavio sa pravljenjem stakla. Od 24. svoje godine dao se je na alkemističko oplemenujivanje kovina. Stao je čitati alkemistička djela, a to je na njega tako djelovalo, da je postao mjestinice u svojih spisih sam nejasan i tajinstven. Ali uz sve to imao je on pred ostalimi alkemisti tu prednost, što se je mnogo temeljitim i znanstvenim iztraživanjem bavio. Svi njegovi suvremenici štovali su ga u veliko radi velike učenosti, a i na mnogih dvorovih je bio ugledan, jer su ga držali za najboljega alkemista. God. 1659. bje namješten kod vojvode lauenburžkoga kao dvorski liekarnik, a kašnje ga uze draždjanski knez na svoj dvor i dade mu veliku plaću. Za kneževa predšastnika se je govorilo, da je poznavao kamen mudracâ, a Kunkel je morao njegove preostale spise proučavati, nebi li ušao u trag ovoj važnoj tajni. Poslužnici Kunkelovi ocrniše ga kod kneza, tako da mu je ovaj sustegao svaku plaću. Kunkel veli sam o sebi, premda je alkemista, da ipak nije naučio znanost, kako se može glad trpit, pa da se pobrine za život, morade otici u Virtemberžku. Ovdje je stupio u kneževu službu, otvorio staklanu i pravio staklo, koje je bilo na daleko na glasu radi svoje ljestvite. Kada mu je staklana izgorila, dade mu kralj Fridrik godišnju podporu. Kašnje pozva ga švedski kralj u Štokholm, učini ga vitezom i rudarskim savjetnikom, a kao starac od 82 godine umre on u Berlinu. — Kako je on došao do fosfora, čuti ćemo kašnje.

Za Kunkelovo vrieme živio je u Hamburgu neki Brand. Danas se obćenito uzimlje, da je Brand fosfor pronašao. O njegovu životu se jako malo znade. Leibnitz ga je osobno poznavao, pa piše o njem, da je u mladosti bio vojnikom, gdje je do visoke časti dotjerao. Kada se je kasnije u Hamburgu nastanio, oženio se bogato, ali je onda u alkemističnih radnjah sav imetak potrošio. Kunkel veli o njem, da je bio propali trgovac, pa da se je dao na liečenje, da se tim prehrani. On je pravio razne ljekarije, pa ih prodavao, a da mu laglje posao ide, nadjenuo si je naslov doktora.

Pri svojih alkemističkih radnjah i pri pripravljanju ljekarija odkri on god. 1669. fosfor. Čini se, da Brand nije znao cieniti svoje otkriće, jer je prošlo nekoliko godina, a o tom nije u znanstvenom svetu nitko ni rieči saznao. Oko god. 1674. dodje Kunkel u Hamburg i pokaza nekomu znancu Balduinov krivi fosfor kao osobito čudo. Znanac mu reče na to, da ima u Hamburgu neki Brand, koji da je prije negdje nešto napravio, što kroz čitavu noć svjetli. Kunkela to iznenadi, pa ode odmah Brandu i izmoli si mali komadić ote nove svjetlucave tvari. Balduinov fosfor nije se mogao ni prispodobiti sa ovim, a Kunkel stade moljakati Branda, da mu kaže, kako se ovaj novi fosfor pravi. Čim je Kunkel više molio, tim je sam Brand više cieniti stao svoj izum, pa je Kunkelu uvek obricao, da će mu sutra i opet sutra reći tajnu, dok ga nije napokon sasvim odbio.

Kunkel pisa iz Hamburga svomu znancu Krafftu o tom novom fosforu, ali se je brzo za to pokajao. Krafft je bio izkusniji, pa što nije Kunkel moljakanjem postigao, to je Krafft novcem. Krafft je bio liečnik, koji je daleko svjetom putovao. Bio je vješt u prirodopisnih znanostih, u umjetnosti, obrtu i trgovini, a veoma nestalna duha. Čim je saznao od Kunkela za novi fosfor, odputova s mesta u Hamburg, a Brand mu za 200 talira povjeri tajnu, ali se morade zakleti, da ju neće podnipošto Kunkelu odati.

Krafft se je sada znao okoristiti svojom stečevinom. On je zaredao raznimi dvorovi, da pokazuje to čudnovato svjetlucavo tielo, a svuda su se ljudi tomu čudili. Neki vele, da je Krafft tom zgodom sa pokazivanjem fosfora mnogo novca zaslužio.

Kunkel nije znao za dogovor i pogodbu izmedju Branda i Krafta, pa je češće pisao Brardu i molio ga, da mu tajnu odkrije, i prietio mu, da će sam neumorno raditi i sigurno tajnu odkriti, a da će sviet onda samo njega za pravoga obretnika držati. No

Brand ostade stalan, a Kunkel, kako sam piše, napravi si poslije dugoga iztraživanja ipak fosfor, a bilo mu je to u toliko lako, što je znao, da je Brand za pravljenje fosfora upotrebljavao čovječju mokraču. Još se danas pravo nezna, kako je Brand svoj fosfor pravio. Neki pripovedaju, da je on htjeo od mokrače napraviti neku tekućinu, s kojom je mislio pretvarati srebro u zlato, pa da je pri tom najednom napravio fosfor.

Kunkel i Brand nehtjedoše nigdje javno pripovediti, na koji način oni svoj fosfor prave, no Kraft nije znao svoje tajne čuvati. U kratko vrieme znalo je u Englezkoj i Francezkoj već više učenjaka, kako se fosfor pravi, a medju njimi je mnogi bio, koji se je hvalio, da je sam fosfor pronašao. Brand je kašnje uvidio, da je pametnije nešutiti, pa je stao svoju tajnu prodavati za 10 talira, a njegov jedan učenik zadovoljio se je u Berlinu i sa 5 talira.

Uskoro nadjoše, da ima fosfora i u gornjičnom sjemenu, a i u drugih stvarih. Kunkel se hvalio, da znade praviti svoje čudnovato svjetlo od svega, što je bog stvorio, od četveronožnih životinja, od riba, ptica, trava i drvlja. Dugo vremena bila je mokrača jedina, od koje su fosfor pravili. Bilo je toga dakako jako malo, jer mokrača ima malo fosfora. U 100 kilograma mokrače ima samo 100 do 150 graina fosfora, a i od toga se veliki dio pri vadjenju izgubi.

Svi, koji su prvo vrieme opisivali pravljenje fosfora, spominjali su prevelike i upravo smješne potežkoće, koje su s tim skopčane bile. Kunkel sam veli, da su svi, koji su gledali, kako on fosfor pravi, rekli, da oni nebi nikada htjeli sami toliko muke i truda podnjeti. Posao ovaj svakako nije bio lagan, ali i tako težak ne. Čini se, da su ga samo za to težim opisivali, da tim druge odvrate od pravljenja fosfora.

Ciena fosforu bila je prvo vrieme veoma visoka. Pojedini kemici pravili su ga jedva toliko, koliko su sami trebali, a kroz dulje vremena bilo ga je moći samo u Londonu dobiti, gdje ga je neki Njemac u veliko znao praviti. Još godine 1730. plaćali su u Londonu za uneu fosfora 10 dukata, a u Amsterdamu 16 dukata.

Naravno da uz ovakove okolnosti nije nitko mogao pomisljati, kako bi se u praktičnom životu moglo sa fosforom okoristiti. Jedini Kunkel je bio u tom pogledu najokretniji. On je god. 1678. pravio neku vrst pilula, u koje je miešao po svoj prilici neizmjerno malo fosfora, jer je poznato, da je on otrovan. Pilule je on prodavao kao

liek proti kapi i drugim bolestmi, a valjalo ih je uzimati u jutro i na veče.

Gdjegod se je fosfor kupovao i prodavao, bilo je to uvek samo radi njegove napadne svjetlucavosti, kojoj se je svatko čudio. Kunkel se je i za ovakove ljubitelje pobrinuo, pa je pravio pomoćju fosfora neki svjetlučavi kamen, koji se je u ljekarni prodavao za 3 forinta, dočim je ljekarnik plaćao za komad nekoliko novčića.

Čini se kao da stari kemici nisu osobito poznavali svojstva fosfora. Kunkel veli o njem, da je opasan, pa da je za to prestao s njim raditi. Dugo su vremena mislili, da fosfor svjetli i onda, ako je tako zatvoren, da zrak pokraj njega nemože prolaziti. Esholtz opisuje takav fosfor, pa ga je u svom spisu naslikao na smiesan način. Pod stakлом leži fosfor, a staklo je puno svjetlučavih zvjezdica, koje kao da su iz fosfora izašle. On sam priopćava, da njegov fosfor svjetli kao mjesec, pa da je pokraj njega moći u knjizi velika početna slova pročitati. Ako mu bog život i zdravlje pokloni, to on obećaje, da će nastojati, da usavrši svoj izum, da se uzmognu pokraj fosfora i sitnija slova čitati. »Pa akо mi to podje za rukom — veli on — to sam onda izumio lampe, koje će moći učenjakom pri njihovu poslu svjetliti čitave noći, paće čitav život, a da neće morati lampe nikada čistiti, pa uz to neće one ništa stojati.« No Esholtz se prevario u nadi, a žalibog danas se toj liepoj nadi nitko više ne odaje.

Nije dugo trajalo, a kemici dokazaše, da fosfor nije ni najmanje riedak, nego da ga ima posvuda u prirodi. Upravo sto godina poslije prvoga odkrića fosfora, dakle god. 1769. nadjoše fosfor u kostih, a to postade za kratko vrieme u obrtu od najveće važnosti. Danas poznadu oko deset ruda, u kojih ima fosfora. No mnogo više je fosfor razširen u bilinstvu, jer skoro svi dielovi biljke imaju u sebi fosfora. Iz biljka prelazi fosfor u životinje. Najviše fosfora nadjoše u Zubih i onda u kostih, nešto manje ga ima u dlaki, u noktih, krví, mlijeku, žuči, mokrači, jajetu, mozgu. Fosfor je dakako ovdje sa drugimi tvarmi tako slučen, da ga je moći tek kemičkim iztraživanjem razaznati.

Prvo vrieme pravili su fosfor jedino od mokrače, no od god. 1775. stadoše ga izključivo iz kostiju vaditi. U 100 kilograma kostiju ima na 12 kilograma fosfora, ali se od toga pri vadjenju jedva 8 kilograma dobije. Kada se od 100 kilograma mokrače jedva 100 grama fosfora dobije, to je sasvim naravno, da uz kosti neće

nitko htjeti fosfor vaditi iz mokrače. U zadnje vrieme je cienā kostim znatno poskočila, jer ih mnogo traže za gospodarstvo i pravljenje sladora, pa se već ozbiljno na to misli, kako bi se fosfor u veliko vadio iz ruda mjesto iz kostiju, a u Englezkoj učiniše već i prve korake.

Čvrste i pune kosti daju najviše fosfora, pa za to najradje uzimaju tvrde kosti od konja, goveda i ovaca. Kosti se ponajprije u peći izpale, a onda na sitno smelju. Satrvene kosti se sada poliju sa sunpornom kiselinom, pa se izpiraju, čiste i žežu, dok se napokon čisti fosfor nedobije. Gotovi fosfor se obično pravi u obliku šibkâ, a sve što se sada na fosforu učinili imade, to se obavlja pod vodom, da se on nezapali, a kada se fosfor u trgovinu razašilje, onda dodje u male škrnjice, koje su vodom napunjene.

Obični fosfor, koji je u obrtu i trgovini najobičniji, naliči svojom bojom i sjajem ponešto vosku. U toploem i vlažnom zraku dižu se iz njega svjetlne cavi oblaci, a to biva za to, jer se fosfor izparuje, a pare mu u zraku lagano izgaraju. Pojav taj je svakom dobro poznat, jer je toliko put vidio, kako žigice po noći svjetlucaju. Biva to doduše i po danu, ali se svjetlo onda nevidi. Za to čuvaju fosfor uvek pod vodom, jer on na zraku vremenom sasvim izčeze. Ako se fosfor ugrije na  $60^{\circ}$ , zapali se sam i izgori jakim i toplim plamenom. Na žigici zapali se on odmah, čim ga malo stružemo.

Kada je fosfor u vodi, pa je dobro zatvoren, to se on raztopi već pri  $44^{\circ}$  pa teče kao ulje, a pri  $279^{\circ}$  se pretvorí u paru.

Na čovjeka i životinju djeluje fosfor kao otrov. Ako goruci fosfor padne na golo tielo, to neotruje doduše čovjeka, ali prouzročuje strašne боли. Ako dodje fosfor u želudac i krv, to je moći od toga umrieti, ako se čovjek za vremena nepohrane za liek. I fosforne pare djeluju ubitačno; radnikom po tvornicah za žigice obole i propadnu ponajprije čeljustne kosti, a slabiji na to brzo umru. Kada se čovjek fosforom otruje, sav se razdraži, srdee mu stane naglijie udarati, znoj i mokrača navale iz njega, koža požuti, grčevi ga popadnu i onda dodje smrt. Kao siguran liek kod ovakova otrovanja upotrebljuju mljeko sa vapnom ili terpentinovo ulje.

Ako je obični žuti fosfor dugo na svjetlu ili ga jako ugrijemo ( $240^{\circ}$  do  $250^{\circ}$ ), promjeni on boju, postane crven. Crveni ovaj fosfor razlikuje se znatno od obična žuta fosfora. On se netopí, na zraku se ništa nemjenja, u tmici nesvjetli, jer se neiz-

paruje, a ako ga ribamo ili udaramo, to se neće zapaliti. Pri ribanju se samo onda zapaljuje, ako mu se primiešaju neke stvari (n. p. kromov kiseli kalij). Čist crveni fosfor nije za čovjeka ni najmanje otrovan, premda je crveni fosfor ono isto što i žuti.

Najveći dio fosfora, što ga danas u fabrikah izradjuju upotrebljuju za pravljenje žigica. Godine 1865. napravilo se je

u Francezkoj i Italiji . . . . .	110.000 kilograma
» Njemačkoj i Austriji . . . . .	100.000 »
» Englezkoj . . . . .	80.000 »

svega ukupno . . . 290.000 kilograma fosfora,

a za to je trebalo preko 4,000.000 kilograma kostiju. U Njemačkoj i Austriji poskočile su na cieni kosti a i ugljen, pa su za to u novije vrieme prestali ovdje praviti fosfor, tako da danas Francezka i Englezka jedine obskrbljuju čitav svet sa fosforom, što ga prave u dve tvornice. U Francezkoj postoji samo jedna tvornica za žigice premda se u samoj Francezkoj na dan potroši 180 milijuna žigica, pa samo za tu veliku množinu žigica potroši se na godinu 400.000 kilograma fosfora. Osim toga izveze Francezka u inozemstvo žigica godišnje u vrednosti od 6 milijuna forinti.

Danas prave dve vrsti žigica. Najobičnija i najpoznatija vrst je ona, kod koje se fosfor nalazi u glavici. Takvu žigicu možemo zapaliti na svakom suhom i hrapavom predmetu. Druga vrst poznata je pod imenom švedskih žigica. U glavici nejma fosfora. Fosfor je namazan na škatulji i samo tu se žigica zapaljuje. Ovdje upotrebljuju samo crveni fosfor. Tek je tomu deset godina prošlo, odkako su se počele širiti švedske žigice, a danas su one već po svih krajevih svieta poznate.

Za obične naše žigice, koje u glavici fosfor imaju, upotrebljuju danas samo žuti fosfor. Od god. 1856. uzimali su i ovdje mnogo crvena fosfora. Bilo je to mnogo bolje, jer žigice nisu onda bile otrovne; mogle su se lako nositi, a da se nezapale, a ipak su pri ribanju gorile. Crveni fosfor je mnogo skuplji, pa su tvorničari od to doba stali opet praviti žigice od žuta fosfora, ali su za to gledali, da što manje fosfora u glavicu dodje.

Pravljenje žigica je jako jednostavan posao. Kada je drvo u tanke šibice izrezano, onda se šibice na jednom kraju zamoče u sumpor ili stearin, vosak i t. d., a tada tek dobiju glavice. Fosfor se stuče i smješa sa ljepilom (tragant, gumi), a u to dodju razne primiesine kao n. p. stučen ugljen, sumpor, salitra, fino stučeno

staklo, piesak i t. d. Na sto dieli ove tvari uzimali su prije 8 do 10 dieli fosfora, a danas ga uzimaju jošte mnogo manje, pa ipak se ove žigice bolje upaljuju nego starije vrsti. Kada se žigice i u ovoj tvari namoče, stave se sušiti i onda je najglavniji posao gotov.

Tvornice žigica razvile su se danas do velike savršenosti. Posao je tako razdieljen i brz, da pojedine tvornice znadu na dan napraviti po više stotina milijuna žigica, pa ipak svaka žigica, koja niti pedeseti dio jednoga novčića nevriedi, prodje kroz toliko ruku. U proizvodjanju žigica stoji Austrija danas medju prvimi državami. Najveća množina tvornica nalazi se oko Beča; u gdjekoj radi preko 1000 ljudi. Već prije 16 god. proizvadjala je Austrija godišnje 50.000 milijuna žigica.

Od kako su se uvele švedske žigice, od onda se troši za žigice mnogo manje fosfora, ali su za to počeli fosfor od god. 1871. upotrebljavati u posve novu svrhu. Prave naime sa fosforom novu vrst bronca ili fosforni tuč, od koga Austrija svoje topove pravi, koji su poznati pod imenom Uchatius evi topovi. U raztopljen tuč primješaju nešto malo fosfora, a tim postane tuč mnogo bolji. Po boji naliči više zlatu nego tuču, postane elastičan i čvrst, a laglje se dade topiti i sljevati. Radi ovih svojstva počeli su fosforni tuč za mnoge druge svrhe upotrebljavati.

Fosfor upotrebljuju ponešto i u liekarstvu, a dosta često primješuju ga tiestu i triju s njim miševe i parceve.



## S O L.

Nemislim, da bi izmedju uztrpljivih čitatelja bilo ikoga, koga bi trebalo malo osoliti, da nam tečniji bude. Pa ipak nas ima mnogo, koji nebi smjeli reći, da imadu uvek dosta ili pre malo soli. Svaki je doduše već na krstu dobio soli — jedan više drugi manje, pa nije ni čudo, da imamo neslanih i preslanih ljudi na svetu. Krasni nam spol dobro znaće, kakvih se može neprilika zadobaviti, kad donese na stol preslanu juhu, a svatko se još dobro sjeće, kolike je neugodnosti sol prouzrokovala prije nekoliko godina u Hrvatskoj. Mnogi su se tom sgodom nemilo nasolili. Nu gdje da počmem soliti? Sa živimi nesmijem početi, radje ću sa pokojnici, jer mrtvi bar neu jedaju.

Kada je rimski censor Livij udario porez na sol, nadjenu mu narod prišivak »salinator«, što mu je kašnje i u poviesti ostalo. Pa nekako i sretno prodje, nu na druge, koji su se stali za solju jagmiti, podigoše se sami bogovi.

Kada je u srednjem veku veliki knez kievski, Svatopolk, zabranio uvažati iz inozemstva sol, samo da u vlastitoj zemlji od soli što više prihoda dobije — tako pri povieda stara ruska legenda — stade neki pohožni kaludjer pretvarati pepeo u sol, pa ju medju sirotinju dieliti. To bijaše prva opozicija proti monopolu soli. Dočuv za to čudo knez, dade svu tu sol zapljeniti i pred sebe iztresti, al gle — od soli eto opet pepela. Pa kada je sirotinja po drugiput stala pepeo kupiti, pretvoriti se opet u sol. Druga priča pri povieda o kralju Lizimahu, da je udario porez na sol, što su si narodi od pamtivieka sa morske obale skupljali. Bogovi se rad toga razjariše, te od toga časa nestade sa morske obale toga božjega dara i dotle se opet nepojavili, dok nije kralj porez ukinuo.

Te priče svjedoče jasno, koliko je u narodu uvriježena mržnja na najnepravedniji porez. Nijedna ruda nije toli potrebna za blagobit čovječjega tiela kao sol, s toga su se narodi od pamtivieka

opirali tomu nенaravnому porezu. Francezkomu dvoru donašala je trgovina sa solju godišnjih 54 milijuna franaka čista dohodka. Sve je to morao siromašni narod plaćati, a razkalašeni dvor Ljudevita XIV. i XV. potepao je te novce u razkoši i zabavi. Francezka revolucija ukinuv odmah monopol soli, dozvoli svakomu gradjaninu, da smije sol bez državnoga nadzora kopati i prodavati bez ikakva poreza. Nu čim opet Burbonei zasjedoše na francezki priestol, uzela je vlada opet prodaju soli u svoje ruke, te je na svakom kilogramu 10 do 14 novčića čista dohodka imala. Godine 1872. digao se je njemački sabor proti državnemu monopolu soli. Sa onih pet miliarda franaka, što ih Njemci od Franceza u ime ratne odštete dobiše, poboljšalo im se je bilo imućstvo na toliko, da su zastupnici punim pravom mogli zahtjevati, neka se ukine porez na sol. Ali se vlada nehtjede toli lahko odreći onih deset milijuna talira, što ih od soli svake godine dobiva, pa je tako predlog i propao. Država nenadzire nijedno kriomčarenje toli lahko, kao kriomčarenje sa solju. Kopanje i izradjivanje soli neda se skriti, jer se ona samo u veliko pojavljuje i izradjuje. Silnu dobit, što ju država od soli imade namiruje većim dielom samo sirotinja, pa u tom stoji baš nepravda toga poreza. Uz mesnatu hrauu, kojom se bogatiji hrane, netreba nikada toliko soli kao uz kruh i korun, o kojem sirotinja živi. S toga i veli slavni lučbar Liebig, da je porez na sol najružniji i najnenaravniji, što ga ima, te da nesluži ni najnauje na čest čovječjemu razumu.

Od svih ruda, što ih iz zemlje kopamo, sol je radi svoje moralne i zdravstvene vrednosti po čovjeka od najveće koristi. Za njom tek dolazi železo, a onda kameni ugljeu. Korist nam se njena nenamiče doduše toliko očima, ali je ipak narav rekao bih kromice prisilila sve narode, da ju ciene i smatraju svetinjom kućevnoga mira. Tko da nepozna liepi ruski običaj, kojim domaćina svoga gosta dočekuje, pružajući mu »hljeb i sol«? U kući mu nije ništa toli sveto i važno kao hruh i sol, pa kada jedno i drugo tudjineu ponudi, onda ga u svojoj kući brani i brani, ma i imovinu i život izgubio.

Stara njemačka poslovica veli, da bi valjalo uz svako zrno soli po jedan otčenaš izmoliti, a tko sol razsipa, morati će pred nebeskim vrati toliko dana čekati, koliko je zrna prosuo. Stara hrvatska poslovica veli: nevjeruj nikomu, dokle s njim neizjedes »štrtinku« (četvrt vagana) soli, a već stari Grci i Rimljani rekoše,

da nam nije prijatelja, dok s njim ne pojedemo žlicu soli. Stari Rimljani imadju srebrnu soljenicu, koja je uvek morala na stolu stajati. Ona je prelazila baštinom od otca na sina, a s njom je išao otčev blagoslov u kuću, kako to i Horac u svojih odah opjeva. — U svetom pismu staroga zavjeta govori se o solnoj vezi medju čovjekom i bogom. Homer nazivlje sol božanskom, te su ju zbilja Grci uvek bogovom žrtvovali, smatrajući ju uzorom čistoće. Kinezi slave još danas svetkovinu soli, a Meksikanci imaju posebnu božicu soli. Kada Arapin sklapa s kim najsvetiju svezu prijateljstva, dieli s njim komad posoljena kruha. Kršćani su u prvom vieku pri krštenju, primajući kojega novoga člana u svojn zajednicu, stavljali mu nešto soli u usta, što se je i kašnje pri krštenju sačuvalo. U srednjem vieku iztjerivali su kršćani djavla solju, najsvetijim darom božjim.

U našem narodu (u provincijalnoj Hrvatskoj) sačuvala se je veoma liepa pripoviedka, koja pokazuje, koliko naš narod štuje i ceni sol. Evo čuju u kratko pripoviediti, jer mi se čini, da nije dosele nigdje štampana. »Bio jednom stari kralj i imao tri kćeri, a kad bješe već ponarasle, te došlo vrieme da ih poudade i nadeli, pozove ih kralj pred se, pa ih redom upita, koliko i kako ga koja od njih ljubi.\*

Najstarija mu se stane zaklinjati, da ga ljubi kao srebro i zlato. Otac ju udade za mlada kraljevića, koj ju bješe zaprosio, te pokloni joj jedno kraljevstvo. Srednja reče, da ga ljubi više od same sebe, tad ju udade za mlada kraljevića, koj ju je zaprosio bio i pokloni joj drugo kraljevstvo. Najmladja kći bijaše dobra srdea, i jerbo je otca najviše ljubila, reče, da ga ljubi kao sol. Kralj na to plane, jer je uajmladju kćer najvolio i reče: »Mislio sam, da me ti od svih najvećma voliš, ali sad vidim, da me nimalo ne-ljubiš. Zato mi više nedolazi pred oči, od mene nikakova diela nečekaj, jer ti nisi moja kći«. Tad zapovjedi da ju odvedu u šumu i da joj sagrade kolibu, gdje će živjeti. I dade joj dvorbu i hranu, ali joj pod otčinskim prokletstvom zabrani ikada ostaviti kolibu. Tu je ona živila više godina. A hranu joj je donosila vierna služavka. I ona je rasla i bivala sve ljepšom. Jednom dodje carev sin iz drugoga carstva u tu šumu, da lov lovi, pa se namjeri na onu kolibu i ugleda kraljevu kćer. Nevidiv tolike ljepote nikad,

---

\* Sličan motiv upotrebio je Shakespeare u svojoj tragediji „kralj Lear“.

odmah zavoli kraljevu kćerku i reče joj, da će ju odvesti k svomu otcu, i da ona mora da podje za njega. Tad mu ona izpripoviedi sve, kako je s njome bilo i zašto je ovdje, te kako joj je otac pod kletvu otčinsku zapovjedio, da se odavle nekreće do smrti.

Razumiv to carev sin, podje k svomu otcu, pa mu pripoviedi sve, kako se je zaljubio i kako ona djevojka nesmije pod otčinsku kletvu otići iz šume te reče: »ja bez nje živiti nemogu; nego valja da mi ti izvojštiš kćer od onoga kralja«. Otec bijaše težko, ali se domisli, kako će namudriti onoga kralja, pak mu poruči, da će ženiti sina, i da mu dodje u svatove. Kad dodje kralj u svatove, sjedoše k stolu ali neimade mlade. Tad upita kralj, gdje je mlada? Na to mu reče carev sin, da će doći. Kad dodjoše jela, ne može kralj da jede, jer mu jelo nebijaše slano. Tada reče: »Gdje vam je sol, da si osolim jelo?« A sluge mu rekoše, da neima soli. Sve što je više jela dolazilo, sve mu se je više grustilo i nemogaše već ničega okusiti, nego reče caru: »Kako vi možete živiti bez soli? U momu kraljevstvu svaki i najveći siromah ima u kući soli.« A car ga upita: »Da li i on jede slano?« — »Ta kako nebih jeo slano, odvrati kralj, volio bih suh kruh soljen jesti nego najbolju gostbu neslanu.« Čuvši to car prihvati: »Ako vam je sol toliko mila, kako ste mogao kćer prognati, koja vas ljubi kac sol?« Tad kralj uvidi, kako je krivo učinio, veoma se razžali i pozove sluge, da podjut tamo i tamo u onu šumu, te da mu dovedu kćer. I udje carev sin i dovedši ju za ruku reče »vi prije pitaste za mladu, evo vaša je kći moja mlada.« Tad bijahu svi vrlo veseli, a kralj opaziv, da je nadmudren i uvidiv, da ga najmladja kćer od svih najvoli, dade joj svoje kraljestvo, i tako se carević njom oženi. —

Malo ima naroda, koji ne znaju za sol, samo najdivljiji i najosamljeniji nesluže se njom. Tako se nalaze neka beduinska plemena u nutrnoj Arapskoj, onda u srednjoj Africi i južnoj Americi, koja nejedu soli. Za braziljske divljake vele, da dobiju grčeve, ako sol jedu. Jedan putnik pripovieda, da mu je neki Novoselandsac rekao, kada ga je upitao, da li ga divljaci neće pojesti — neka se ništa ne boji, jer je divljakom meso od bielih ljudi previše slano. — Svi drugi napredniji narodi poznavaju sol, pa su se njom i u prastaroj davnini služili. Današnja jezikoslovna iztraživanja dokazaše, da su se svi srodni europski narodi, stanujući još u zajedničkoj koljevcu i govoreći jednim jezikom, solju služili. Jasno

se to vidi iz velike sličnosti rieči, kojimi razni narodi sol označuju. Tako se zove sol grčki hals, latinski sal, gotički salt, slavenski sol, a irski salan.

Svi ti uarodi, dok su još u predpoviestno doba stanovali u Aziji, upoznaše se sa solju na morskoj obali. U toplih otih predjelih izparuje se morska voda mnogo brže nego na sjeveru, a sol onda, koja se u vodi raztopljenala nalazi, na dno pada i tvori tanku kornu. Sve životinje a i ljudi dolazili su na obalu i tude sol pobirali. No upravo takve okolice su vrlo neplodne i puste, s toga se moradoše svi uarodi, koji se počeše pastirstvom i lovom baviti, povući dalje od mora u plodnije krajeve. Ali tnde im je sada manjkala najnuždнијa primjesa uz meso i sir — naime sol. Pojedini ljudi stadoše nositi sol dalje u zemlju i ondje ju prodavati, te tako se poče razvijati prva trgovina.

Doseljenim narodom u Europi bio je mnogo teži posao doći do soli. Slanih izvora nadjoše doista na mnogih mjestih, ali im je odatle težko bilo podmirivati svu svoju potrebu. U svojoj nevjestini palili su, kako to rimski spisatelj Tacit priopovjeda, velike hrpe drvlla, pa vatru polievali slanom vodom. Čista voda pretvorila bi se u paru, a sol ostala na zemlji smješana sa ugljenom i pepelom. Dakako da je takva sol bila oštra, ali druge neimadoše, pa su se i tom morali zadovoljiti.

Ovakova slana vrela bila su prvim narodom od velike ciene, tako da su radi njih znali pojedini narodi krvave bojeve voditi.

U isto ono vrieme, kada je čovjek stao zamjenjivati svoje jednostavno kamenito orudje sa prikladnjim i uztrajnjim od broncea, stala se je njegova vještina i premoć znatno razvijati. Kopajući tražeći kovine u zemlji, naišao je čovjek i na slojeve kamene soli, pa se znatno tim pomogao, jer nije morao više iz daljine sol dopremati ili ju dugotrajnjim postupkom iz slanih izvora izparivati. Takva mjesta dodjoše brzo na glas. Sol se stala u veliko kopati i u trgovinu izvažati. Trgoveci bi zamjenjivali sol za robe, marvu konje, vosak i druge potrebštine, pa to kući dovažali ili opet dalje prodavali, upravo kako to čine i danas narodi na iztočnoj obali Afrike. Putevi se tim urediše, tako da su po njih počeli i drugi trgovci svakovrstnu robu prevažati i promitati. Čui se nevjerojatno, da bi mogla tako neznatna stvar, kao što je sol, dovesti u doticaj i spoznati tolike narode i razviti im trgovinu. Pa ipak je

tako. Kamo god se je čovjek naseliò, morao je ponajprije soli imati za svoju svakdanju potrebu. Ako je nije ondje našao, gdje se je nastanio, morao si ju je dovažati i kupovati, a uz sol se stala onda i druga trgovina razvijati. Uz trgovce pridružiše se i svećenici, šireć kršćansku vjeru, te tako postadoše solju bogate pokrajine nesamo izhodište trgovine nego i prosvjete. Pa od kolike su tek danas koristi ovakove naslage soli, pošto se je razvila kemička fabrikacija! Pri svakom takovom ruduniku zasluzuje si nekoliko stotina siromašnih radnika svoj svagdauji kruh, a opet na stotine vještih tehničara nalaze poštenu zaslugu, a novac, na milijune dolazi u promet. Putevi se i železnice grade, da se samo sol laglje i jeftinije odpremljivati dade, a uz to se širi i trgovina sa drugom robom. U Českoj, u kojoj nenadioše do danas soli, sagradiše prvu konjsku železnicu do komorske solne pokrajine (Salzkammergut). U kemičkih tvornicah stala se u novije vrieme sol mnogovrstno i to s velikim uspjehom rabiti. Od soli pravi se soda, bez koje nejma sapuna i stakla. Kod bjelenja, bojadisanja i pravljenja papira i platna upotrebljuju danas sol u velikom. — U saveznih američkih državah pokolje se svake godine neizmjeran broj svinja a meso se osoli, pa se na železnicah i brodovih po čitavom svetu razvaja. U Rusiji i južnoj Americi nebi mogli toli lahko unovčiti svoja silna stada goveda, da im nije soli, kojom meso osoljuju i pošilju u druge krajeve. Koliko milijuna i milijuna usoljene ribe prodje trgovinom po svetu! Silan taj promet i trgovina, naša prosvjeta, koja se papirom širi, naše odjelo a i zdravlje vlastita tiela — sve to ovisi o soli. Pa ići jošte udariti porez na sol, znači, priečiti čovjeka u njegovu napredku i blagostanju.

Jeli sol zbilja neobhodno nuždna kao hrana čovječemu i životinjskomu telu, ili ju jedemo možda samo zato, da nam draži usta ili želudec? Nismo li se možda samo ua nju naučili kao na duhan ili kavu ili na vino? — Životinjstvo će nam u tom najbolji odgovor dati. Životinja se na umjetna dražila težko dade sviknuti, ali za to joj je sol neobhodno nuždna hrana. Pa tako ne može ni čovjek bez soli živiti, ako hoće da si neporemeti zdravlje. Sama se je narav pobrinula, da životinji a i samu čovjeku nikada nenzmanjka soli. Diete dobiva nužnu množinu soli već u maternjem mlieku; ima je uviek i u mesu, bjelancu i svih gotovo die-lovih biljke, kojimi se čovjek i životinja hraui. Sol se nalazi razširena u silnih slojevih u zemlji, u raznom kamenju, a sa vodenimi

parami diže se svaki dan dovoljna množina soli u zrak, a odavle pada na zemlju, da služi biljkam kao hrana.

Koliko sol pomaže uzgoju naše domaće stoke, poznato je svim gospodarom. Stoka se uz slanu hranu brzo pomaže, liepo odeblja, ugladi i oživi, te tako lako neoboli.

Jasno je to dokazao glasoviti Boussingault sa svojimi pokusima. Životinje, kojim je dulje vremena sol uzkraćivao, postadoše trome i liene, dlaka im je izgubila naravan sjaj, pa stala izpadati, životinje postadoše u pravom smislu rieči bolestne. U Novoj Holandiji, Kaplandu, gdje po livadah rastu slane trave, imadu ovce najfiniju vunu. Životinje, koje se hrane samo bilinskom hranom, trebaju mnogo više soli nego one, što jedu meso. S toga naša domaća stoka, srne i jeleni jedu požudno slanu hranu ili si sami traže slane izvore. Na takvih mjestih znadu lovci najviše lovine dočekati. U američkih pustara ih imade više slanih močvara, kamo bivoli, jeleni i druge životinje u velikih čoporih hrle, da se soli naližu. Oko močvara stoje nagomilane ogromne hrpe životinjske pogani, što dokazuje, da ih je od uviek u velikoj množini onamo dolazilo.

Novija lučba dokazala je, kako i koliko djeluje sol u čovječjem tijelu. Sol se dade lučbeno razstaviti u dva počela ili tvari i to u solik (clor) i sodik (natrium). U sto dielova soli nalazimo 60 dielova solika, a 40 po prilici dielova sodika. Obe ove sastojine su neobhodno uvađne za probavljanje hrane. — Kako je poznato, nalazi se u želudcu nakiseo sok, koji hranu prokuhava, a zove se on pepsin. Kada je čovjek zdrav, mora u tom soku biti nviek neka stanovita množina solika spojena sa vodikom u solnu kiselinu. Pepsin razlapa uz prisutnost solne kiseline bjelankaste sastavine mesa, jajeta, mljeka i t. d., da uzmognu one probijati u sitne žilice i odavde u krv. Druga sastojina soli — naime sodik — podupire priugotavljanje žući u jetrih. Žuč se izlijeva u crijevo, ondje se pomiješa sa hranom i u njoj raztapa mast, koja se u hrani nalazi. Neraztopljeni mast nebi mogla probiti kroz crijeva u krv, da nije žuči. Ako dakle čovjek ili životinja dobiva sa hranom malo soli, to probavljanje hrane mora zapinjati i propadati: mnoge hrane česti, koje bi mogle u krv preći, prodju kroz crijeva neupotrebljene van, pa nije čudo, da tielo uz takove okolnosti mora propadati. Sa probavljenom hranom udje u krv i dovoljna množina soli, kojom se onda obskrbuje živčevlje, meso, mlijeko, pljuvačka, sjeme, kosti i drugi ustroji. Zenica našega oka zahvaljuje svoju \*

sjajnost soli, a i u pepelu od spaljene krvi naći ćemo do polovice soli. Belgički lučbar de Saive tvrdi, da sol pomnožuje plodnost, una- predjuje razvoj i rast tiela i stvara hranivije meso i mlijeko.

Sokovi, što se u tielu nalaze, moraju tielom probijati na sve strane, a to bi im težko bilo bez soli. Sol probija vrlo brzo kroz sve kožice, i s njom prolaze i ostali sokovi. To svojstvo soli može i štetno djelovati na tielo. Mnogo soli u tielu raztapa i previše bjelanca, pa ga iz tiela izvadja, a tielo tim oslabljuje i opada. Profesor Voit u Monakovu davao je psu nekoliko dana uz meso 5, 10 do 20 grama soli. Pas je počeo mršaviti i propadati, al se je uskoro oporavio, kad je prestao sol jesti. Suvršna sol je u psu više trošila, nego što se je hranom nadoknadjivalo. To se isto dogadja sa debelimi ljudmi, koji odu u koje slane kupelji. — Sol takodjer izvlači iz čovječjega ustroja uvek mnoge vode, s toga osjećamo posle slanih jela žedju.

Oto svojstvo soli, da ona lako probija kroz tielo, je uzrok, da je mnogo svakim danom gubimo. Nešto malo soli izlazi sa pogani, a i nešto sa znojem. No najveći dio soli izlučuje se iz krvi u bubrežih, odakle ona sa mokraćom iz tiela izlazi. U zdravom čovjeku izlazi prosjekom na dan toliko soli, koliko je u hrani pojede. Tko mnogo vode pije, tomu sa mokraćom više soli izlazi, a to mu valja onda u hrani nadoknaditi. Onaj opet, koj preslana jela jede, mora više vode pitи, da mu ona suvišnu sol iz tiela izvuče. Hraneć se neslanom hranom, pojavi se već za nekoliko dana bolestno stanje u bubrežih, koje je moći popraviti zasoljenim jelom. Nepobitna je dakle istina, da čovjek treba neobhodno nužno za uzdržavanje svoga zdravlja stanovitu množinu soli, te da mu ona nije jedino za draženje puta i želindca.

No nastaje pitanje, da li ima u samoj hrani onoliko soli, koliko je životinja ili čovjek treba, ili da li moramo uz hranu još i rudnu sol primiešivati. Mnoga opažanja dokazaše, da sa bilinskom hranom neulazi nikada u tielo dovoljno soli, s toga joj valja uvek više primiešati nego mesnatoj hrani. Travoždere životuje čeznu uvek za solju, dočim mesoždere mogu biti i bez nje. Tako i kod čovjeka zavisi množina soli, što ju hrani primiešavati mora, od vrsti hrane, što ju jede. U obće se uzimlje, da svaki čovjek treba godišnje najmanje 8 kilograma soli.

Kamenu sol je u naravi lako poznati po tom, što se u vodi brzo topi, što je slana ukusa i što se lako u kocke dade kalati.

Čista sol je prozirna kao staklo. Nu tko još nije vidio crvene, zelenе, žute, modre i sive soli? — Crvena boja je od nešto malo železa, zelena i modra od bakra, siva od smoline, a žuta od gline i ilovače. Pa osim tih nečistoća tko bi rekao, da ima u soli još i milijuna sitnih stvorova, koji su nekada u moru živili. Pod sitnozorom moći ih je još spaziti. Radnici u Berchtesgadenu raztapaju u vodi izkopanu crvenu sol, pa bacaju onu vodu, u kojoj su ostale još neraztopljene tvari, na stranu. Za neko vrieme stane voda tako smrditi, da i nevješt mora pomisliti, da u njoj trunu životinjske tvari. Često naći je u soli sitne mehurčićе pune raznih plinova, koji su nastali pri trunjenju ustrojnili stvorova u samoj soli. Kada se takva sol namoći, stani plinovi probijati mjeđurčićе, pri čem se čuje lako puckaranje (Knistersalz).

Sol se u veliko upotrebljuje, kako je poznato, za solenje mesa, jer ga ona od gnjilobe čuva. U nasoljenom mesu pokaže se na brzo mnogo slane vode — salamure. U 100 kilograma mesa ima 75 kilograma vode, koju onda sol iz mesa izvlači. Meso postane tim tvrdje ali i laglje. No iz mesa neizadje samo voda, nego s njom i mnogi drugi hranivi sokovi, upravo tako kao pri kuhanju govedine; s toga i možemo nazvati tu vodu slanom juhom. Salamura je isto tako hraniva kao i govedja juha, pa bi se mogla jesti, samo kada bi se iz nje suvišna sol odstranila. Upravo zato je usoljeno meso isto tako slaba hrana kao i izkuhana govedina, jer mu sol izvuče do trećinu njegove hranivosti.

Odakle sol i gdje joj je postanak?

Svagdje, gdje sol dolazi u većoj množini, ima ona zahvaliti svoj postanak moru. U prosjeku dolazi u sto diela morske vode na tri i pol diela soli. Ako pomislimo, kolika se ogromna mora po zemlji šire, lako je uviditi, da se samo u njih neizmjerna množina soli nalazi. Kada bismo u svih morih na svetu samo jedan palac na površini vode izparili, dobili bi preko 10 bilijuna kubičnih stopa soli, dakle toliko, da je nebi moglo čitavo čovječanstvo u nekoliko tisuća godina potrošiti. Kada bi se sav veliki ocean izpario, ostalo bi na dnu toliko soli, da bi od nje mogli sagraditi šest puta tolike brdine kao što su čitave Alpe.

Sva mora nisu jednako slana, u jednom je više a u drugom manje soli. Zavisi to o tom, koliko u koje more iz rieka dolazi sladke vode i koliko se iz mora preko dana vode izpari. Tako je sredozemno more slanije od Crnoga mora, jer leži na jugu, gdje se

svaki dan mnogo vode izpari i jerbo unj neutiče razmjerne toliko rieka koliko u Crno more. Kada bi se sredozemno more pri Gibralti zatvorilo, da mu se voda nemože miešati sa oceanom, nastalo bi iz njega za neko vrieme toli slano jezero, da u njem nebi mogla nijedna životinja živiti, a kad bi se kroz koju tisuću godina sva voda izparila, sva bi se sol na dnu naslagala. Na taj način nastala su sva slana jezera a sigurno i oni slojevi soli, što ih u zemlji zakopane nalazimo. — Na abisinskoj granici nalazio se je prije ovelik zaljev, lava iz obližnjega vulkana presekla ga je iznenada i od mora odielila, tako da je od zaljeva postalo slano jezero. U jezero neutiče danas nijedna rieka, a žestoki traci južnoga sunca izpariše već na polovicu jezera. Veći dio soli naslagao se na dno, tako da se na obali kao snieg bieli. Za dulje vremena izčeznuti će sva voda, a sol će se u slojeve naslagati. Iz svetoga pisma poznato je svakomu Mrtvo more kao prokletstvo božje, jer u njem nemože niti životinja niti biljka živiti. Stari narodi neznadoše si protumačiti, kako je Mrtvo more preslano postalo, pa izmisliše razne priče. No današnjoj geologiji je to laglji posao. Kao što su sva jezera tako je i ovo bilo nekad spojeno sa morem. Vulkanična sila uzdigla je Palestinu, te je tako Mrtvo more ostalo odieljeno od sredozemnoga mora, s kojim je nekada u savezu bilo, i tako danas Mrtvo more postalo slano jezero. Mrtvo more leži u vrlo toplog podnebju, tako da se iz njega na dan više vode izparuje, nego što Jordan u more doneće. A i sam Jordan donaša uvek sa sobom mnoge soli, jer prolazi skroz slane doline, pa tako postaje Mrtvo more svakim danom sve slauije. Na obali njegovoј stoje debeli slojevi kamene soli, da ju je moći gotovu vaditi.

Mnogo su zanimivije slane pustare ili stepе. Sol se u velikih ravnina na široko i daleko bjelasa, samo gdje i gdje pojavljuje se i pomalja po gdjekoja travka. Na glasu su u tom kaspičke stepе. Od Kaspičkoga mora pa sve do altajskih gora protezalo se nekad ogromno more, koje je vremenom dielomice uzinaklo a dielomice se osušilo. Na mnogih mjestih ote ogromne doline nalaze se još danas pomanja slana jezera kao ostanci izginula mora. Medju svimi timi jezeri najznatnije je Eltonsko jezero. Ono leži u guberniji astra-hanskoj. Nekoliko malih rieka pretiče preko slanih stepa, raztoplja odavde sol, pa ju onda u jezero donaša. Kada ljeti nastane velika toplina, posuše se pritoci, a u jezeru se stane voda u veliko izparivati. Sol se sada u jezeru stane hvatati na površini kao biela

kora, pa čim kora ponešto odebija, padne na dno, a na površini se nova opet počme praviti. Samo jezero je veoma plitko: pri najvećoj vodi nije mnogo dublje od jednoga metra. Nejma dvojbe, da je jezero ovo bilo jednom mnogo dublje. Na obali jezera kopali su dublje od 30 metara, pa su još uвiek našli naslagane soli, koja se je u jezeru staložila. Čitava Rusija bi se mogla odavde solju obskrbljivati. U astrahanskoj guberniji ima u svemu na 700 slanih jezera, a medju njimi je osim Eltonskoga još Baskunšatsko na glasu. Perzijske slane stepе se sjaju kano snieg, a na suncu svjetlucaju sitni leđci u svih bojah. Samo mjestimice pojavljuje se koja travka, ali koju ovea ni okusiti neće, jer joj je preslaua. Liep je pogled na slane stepе iztočne Afrike, koje se biele kao sniezne krajine u Sibiriji. — Pa sve te slane stepе, kojih ima još i u Španjolskoj, Australiji i Americi, svjedoče nam, da su se onuda nekada silna mora širila.

No najveći dio soli, što je u trgovini imamo, dobivamo iz zemlje kao kamenu sol. Sve te silne naslage nastale su od morā, koja su se u jezera pretvorila, pa onda izparila i posušila. Poslije tisuće godina došlo je na takove naslage opet more, iz toga mora naslagao se mulj, koji se je, poslije kako jc more opet odatle otišlo, u tvrd kamen pretvorio. U takvih slučajevih valja nam gdjekad po koju stotinu stopa kroz zemlju i kamenje kopati, dok do soli dodjemo. Vierna je pratilica soli u zemlji mal ne uвiek i bez iznimke sadra. U moru ima uвiek nešto malo sadre, koja pri izparivanju prije soli na dno sjedne, a onda se tek stane sol slagati. Neću da čitatelje mučim tumačenjem, kako su se i u kojem razmjeru ove naslage tvorile, jer to spada medju zamršenija geološka pitanja, s kojimi još nisu ni sami geolozi na čistom.

Za vrieme terciarne dobe — dakle u vrieme, dok još čovjeka na svetu nije bilo — protezalo se je čitavom sjevernom Njemačkom veliko more, pa upravo tude i u to doba stvorile su se ogromne naslage soli. Tako računaju, da su naslage soli kod Strassfurta do preko 1500 metara debele. Do dna same soli još nisu ni došli. Sadra se i tu skroz pravilno pojavljuje. Uviek dolazi jedan četvrt palea debeo sloj sadre, a onda nekoliko palaca soli, onda opet sadre i to se opetuje na 1500 puta. Ote odijeljene slojeve soli nazivaju rudari godovi, pa ako je zbilja za svaki takav sloj trebalo godinu dana, dok se je naslagao, to je morao proći velik broj godina, dok se je sva ta sol uslojila. Od toga istoga mora naslagali

su se slojevi soli kod Segenberga u Holsteinu, kod Inovraklawa, Ciechocineka i Sperenberga.

Najveličanstvenija rudokopnja soli radi svoje romantičnosti nalazi se u Galiciji, u Vieličkoj. Naslage soli leže ovdje upravo pod mjestom Vieličkom, u kom ima oko 7000 stanovnika. U koje vrieme su našli ovu sol, nezna se pravo. Mnogi misle, da se je to dogodilo za vladanja Miečislava I., koji je vladao od god. 965. do 992. U listinah nalaze, da se je već god. 1044. iz rudnika sol izkapala. Samo mjesto Vielička nastalo je god. 1290., i u njem smjedoše s početka samo graditi kuće od drveta, jer su sol tako nerazložito izkapali, da se je često površina rušila a s njom i ljudski stanovi. Rudokopnja se je od to doba ovdje sve više širila i razvijala, ali umno i razložito izkapanje soli po pravilih rudarstva započelo je tek od god. 1815., kada je rudnik ovaj postao svojinom austrijske države. Od to doba postao je rudnik najglasovitiji i najveličanstveniji na svetu.

Rudnik je od istoka prama zapadu 3300 metara dug, a od sjevera prama jugu 1200 metara; dubljina mu dosiže do 400 metara. Sol se izkapa u sedam spratova; — prvi se nalazi u dubljini od 60 metara. Radnici kidaju sol železnim orudjem u velike komade, a samo mjestimice ostavljaju čitave stubove, da im se svodovi neporuše. Tim načinom postadoše silni hodnici i prostrane sobe. Sol se prevaža kroz rudnik sa konji, koji riedko kada na svjetlo izlaze, pa ipak dobro uspjevaju. Vidi im se to na liepoj dlaci i na čvrstom mesu. Mnogi iz okolice običavaju svoje konje, kada im omršave, pustiti na neko vrieme dole u solnik, da se oporave i ugoje, da ih onda laglje prodati mogu. Radnici su malne svi blieda lica, ali čvrstih mišića.

U rudnik vodi sa površine trinajst prokopa. Dva prokopa leže u samom mjestu Vielički: jednim idu činovnici a drugim radnici u solnik. Jedan prokop služi kao dimnjak za podzemne kovačnice, a četiri su za dopremljanje vode. U nekih prokopih vode skaline od slankamena u dolje spratove, dočim se u drugih opet ljudi spuštaju na užetih. Strauci smiju u solnik samo uz dozvolu glavnoga nadzorništva, pa mogu odabratili ili prokop sa skalinama ili se mogu na užetu spustiti. Na kraju takva čvrsta užeta imade više dobro zavezanih kopča. Na svaku kopču sjedne po jedan čovjek, pa se na taj način može po 20 do 25 osoba na jedan put u solnik spustiti. Došavši u prvi sprat, odmah se otvara čovjeku krasan po-

gled. Ponajprije sretne malenu kapelicu svetoga Antuna (vidi sl. 14., gore na lijevo). Ona je sva od soli. Žrtvenik, svjetilnjaci, svetci, svodovi, sve je od najkrasnije soli. Malo dalje u istom spratu leži velika dvorana uredjena za zabave i plesove. Stubovi, prostor za glasbu i ogromni viseći svjetilnjak je od prozirne soli. I pri najvećoj razsvjeti pričinju se ove prostorije tamne, a samo kada je svjetlo za stubovi i za drugimi uresnimi predmeti skriveno, onda nam se tek pred očima otvara najčarobnije svjetlo. — Kroz solnik probija uvek ponešto voda, a sva ova voda se sakuplja u dve prostorije u dubljini od 160 metara i tvori tude malena slana jezera, po kojih se je moći na malih brodičih voziti (vidi na slici 14. dole). U glavnih hodnicih, gdje se najviše radi, susriće čovjek najbučniji život. Široke i velike ceste pune su uvek natovarenih kola. Veseli radnici tjeraju uz pjevanje upregnute konje, te dopremlju izkopanu sol do glavnoga prokopa, kroz koji se sol na površinu izvlači. Osim spomenutih prostorija ima jošte mnogo drugih, kao što su razne dvorane, spremišta, stanovi, radionice, konjušnice, a svagdje imaju liepih umotvorina i uresnina od kamene soli, kojim se čovjek diviti mora. Godišnje kopaju ovdje preko 78,000.000 kilograma soli, a solnik je ovdje tako bogat, da će se u njem moći možda još 1000 godina raditi.

Kod Kardone u Kataloniji leže slojevi soli na bijelom danu, kako nigdje drugdje na svetu. Ogromni komadi soli sačinjavaju čitave doline, te naliče ogromnim ledenjakom po sjevernih gorah. Oti komadi izčičkani su na svojoj površini silnimi stupovi i piramidami, što ih je voda izlizala. Gladka površina i tvrdoća soli nedopuštaju, da ju voda ipak toliko raztapa, koliko bi čovjek mislio. Voda je, kako su proračunali, u zadnjih sto godina samo četiri palca soli olizala.

Velikih slojeva soli nalazimo jošte u austr. komorskoj solnoj pokrajini (Salzkammergut), zatim kod Aussea u Štajerskoj, Halajna u Salzburgu, Halla u Tirolskoj, kod Szovara u Ugarskoj, kod Vizanke u Erdelju. A tako je i u ostalih dijelovih sveta; nije skoro veće države, gdje još nebi bili kamene soli našli.

Kao što kamenu sol, tako nalazimo i slana vrela ponajviše u dubokih dolinah. Ona izlaze ili iz zemlje, u kojoj se nalaze slojevi kamene soli, ili prolaze kroz kamenje, u kom imade primiješane soli. Svakako nije na takvih mjestih žaliti truda i zenilju prokopati, osobito ako se u blizini nalazi i sadre, jer se je često takav

trud bogato naplatio. Više puta izlaze slana vrela kano visoki vodometi, a gdjekad nedopru ni do površine zemlje, nego ih valja sisaljkami izvlačiti. Austrija a i Njemačka dobiva iz svojih slanih vrela dovoljnu množinu soli. Slanih vrela ima i kod nas i to blizu varaždinskih i stubičkih toplica, pa kod Hana u Dalmaciji. U gornjoj i dolnjoj Tuzli u Bosni dobivaju iz slanih vrela na godinu do 50.000 kilograma soli. Austrijski konsul Teodorović u Sarajevu veli u svom izvješću od god. 1874. kako se oto izradjivanje soli nebi izplatilo, da se drva za grijanje vode nedobivaju badava iz državnih šuma, što mu mi toli na laliku povjeravati nemožemo.

Dobivanje i izradjivanje soli je veoma različito; zavisi to o vrsti soli, koju izradujemo. Najlaglje je dakač kopati sol onđe, gdje se ona stieuo na površini pokazuje. Mnogo skuplji i teži posao je kopati ju u dubljini. No i pri tom pomaže jedno to, što voda u solne prokope malo kada prodire, kao što to čini kod ugljenika, a drugo što svodove u prokopih netreba silnim balvani podupirati, jer se sama sol dosta čvrsto drži.

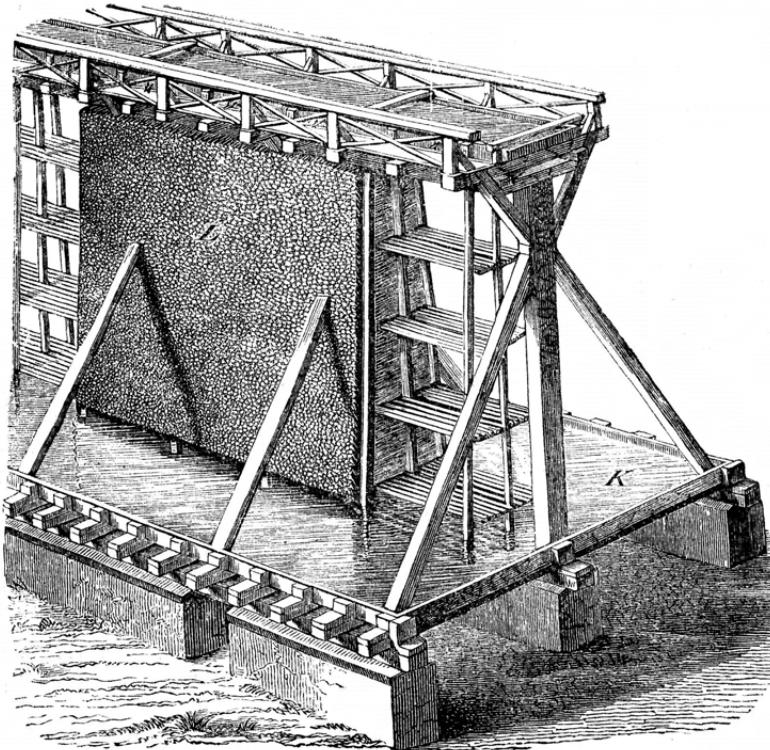
Ako je kamena sol onečišćena glinom, ilovačom ili sadrom, to je s njom posao mnogo teži, jer ju onaku nije moći rabiti. Valja ju tude najprije u vodi raztopiti i onda u posudah izpariti. Da to što jeftinije bude, to se izkapaju u slojevih oveće šupljine, u nje se napusti voda, da se sol raztopi. Solju se nasićena voda onda izgrabi i izparuje.

Kako već spomenusmo, sol se dobiva još i iz slanih vrela i to samo iz takvih, u kojih ima na 200 kilograma vode bar 16 kilograma soli. Da se pri izparivanju vode prištede drva, to upotrebljuju ponajprije takozvana kapala (Gradirwerke; vidi sl. 15.). Namjeste naime u pravilnih hrpača veliku množinu sitna grana i trnja, a slanu vodu dovedu kroz ciev na takovo kapalo, da lagano kapajuć kroz granje prolazi. Prolazeći kroz kapalo izpari se mnogo vode, a preostala voda, koja tim postane mnogo slanija, nakupi se u dolnjoj posudi. Zasićenu tu vodu stave sada u posudah na vatru, tako da se ona sva izpari, a čista sol ostane na dnu posude.

No nas će Hrvate najviše zanimati način, kako se sol dobiva iz slane morske vode u dalmatinskom primorju. — Na ravnih morskih obala naprave radnici plitke ali široke jarke, slaništa (Salinen, Salzgärten; vidi sliku 16.). Pred staništi stoji oveća jama, u koju se morska voda ponajprije pusti i neko vrieme drži, dok se nečistoća na dnu neutraloži. Pročišćena morska voda dovede se

odavde u druge nešto pliće ali široke jame, u kojih stoji ona neko vrieme. Pri sunčanoj žegi se voda izparuje, a iz nje se ponajprije sadra utaloži. Tim postane voda punija soli. Takvu jednu jamu vidimo u sredini naše slike. Svagdje neimaju ovu drugu vrst jama, nego gledaju da se odnahu u prvoj jami voda očisti i ujedno sadra utaloži. Kada je voda tim postala slanija, stanu ju odavde puštat i kroz male kanale u plitko slanište, koje naliči uredjenom vrtu.

Slika 15.



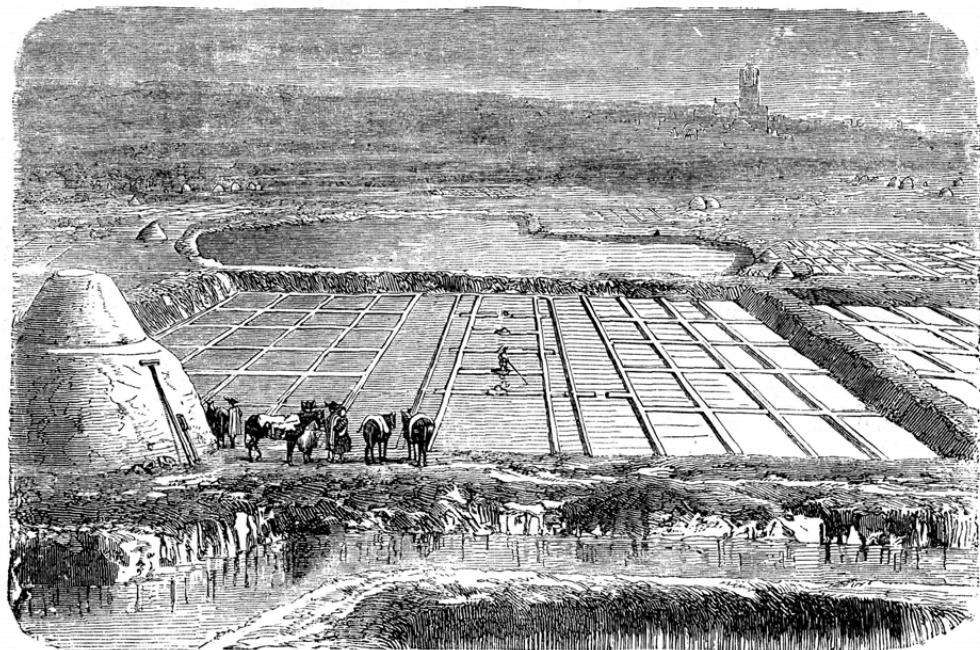
Kapalo.

Voda se na suncu izpari, a po staništih se nakupi sol. Poslenici pokupe sada sol, te ju snesu na velike hrpe. Svaka hrpa se pokrije slamom ili travom, da joj kiša nenaškodi, te ostavi dulje vremena u solištu, doklegod se iz nje neke suvišne raztopive rude same neizvuku i u zemlju neprodrui.

Najvažnije slanište nalazi se kod Stona na poluotoku Pelješcu nedaleko od Dubrovnika. Posao počimlje u svibnju i traje do po-

četka listopada. Množina soli, što se ovdje dobiva zavisi o tom, da li je godina suha ili kišovita. Tako su ovdje god. 1871. dobili oko 1,800.000 kilograma, a god. 1872. jedva 620.000 kilograma. Slanište ovo je u državnih rukuh. Osim toga ima jedno slanište na otoku Pagu, a jedno na otoku Rabu, a oba su u ruku privatnih poduzetnika, koji su obvezani dobivenu sol predati državi pod ustanovljenu cienu. Oba ova mjesta dala su g. 1871. oko 6,400.000, a g. 1872. oko 4,800.000 kilograma soli. Na svih tih mjestih se dobiva biela

Slika 16.



Slanište na jadranskom moru.

i siva morska sol. Najveći dio te soli proda se u Crnu goru, Bosnu i Hercegovinu.

Najjeftinije je izradjivanje soli u morskih slaništih, nešto skuplje dodje sol, koja se kopa, a tri, četiri a i pet puta skuplja je sol, što ju dobivamo iz slanih vrela. Tako u Austriji dodje centa (56 kilograma) morske soli državu na 10 novč.; kopana rudna sol dodje na 20 novčića, a centa soli dobivena iz vrela na 55 novč.

Vidi se iz toga, da je sol iz slanih vrela najskuplja, al za to je i najčišća i najbolja.

Po zakonitom cieniku od godine 1873. stojala je u Austriji bečka centa (56 kilograma)

kamenite soli prama čistoći . . 5 for. — nvč. do 5 for. 80 nvč.

izparene vrelne soli prama čistoći 4 » 80 » » 6 » 40 »

biele morske soli » » 4 » 4 » » 5 » 40 »

sive morske soli . . . . . 2 » 60 »

Ovi brojevi nam jasno kažu, koliku dobit mora država pri prodaji soli imati. U godinah 1870., 1871. i 1872. imala je bečka polovica austro - ugarske države u prosjeku na 16 milijuna čista dohodka pri prodaji soli.

Potrošak soli u pojedinih država je razan, jer on zavisi o hrani i blagostanju naroda. U Austriji dodje svake godine na glavu 8 kilograma, u Ruskoj 9, isto toliko i u Francezkoj i Bavarskoj, u Badenu preko 10, a u Saskoj ni  $5\frac{1}{2}$  kilograma.

Pa tko bi rekao, da ota neznatna sol zauzimlje uz železo i ugljen u čovječjem obrtu dičnu — a možda i prvo mjesto. Ako uzmemo u obzir etičnu, zdravstvenu i obrtničku vrijednost soli, to pred njom izčezava umišljena vrijednost zlata i dragoga kamenja, ona ih daleko nadkriljuje, s toga podpunim pravom zasluguju onu čast, što joj danas još Slaveni izkazuju, pružajući ju tudjincu pod najsvetiji amanet.

---

## D R A G U L J I.

Čovječe oko tražilo je od uvek u prirodi što ljepše predmete, kojimi će okititi svoje tielo, da ono bude tim uglednije. S prva kraja zadovoljio se je čovjek tim, što si je tielo šarenim bojama namazao. No čim mu se je ponešto ukus popravio, stao si je po tielu vješati najprije liepe bilinske plodove, a onda je potražio u rudstvu predmete stalnije, dugotrajnije i ljepše, pa se s njimi kitio kroz tolika stoljeća, te još ni danas se nije mogao otresti tih starih i taštih običaja. Medju prvimi uresninami, što ih je čovjek iz rudstva uzeo, bili su dragulji i zlato. Već davno prije, nego što se je počela bilježiti poviest ljudstva, bilo je već na daleko dragو kamenje razšireno i obljudljeno.

Za dragulje ili drago kamenje birao si je čovjek onakove rude, koje su mu oko zasljepljivale ili svojom liepom bojom ili svojomi prozirnošću, te osobitim sjajem i svjetlucanjem. Medju ostalimi svojstvi, radi kojih postadoše dragulji toli cienjeni, postade skoro najvažnijim njihova tvrdoca. Jer čim je dragulj bio tvrdji, tim se je teže mogla njegova liepa površina pokvariti i ozlediti, pa to je baš radi čega su tvrdji dragulji za ures tako omilili.

Za najstarije narode u Indiji i Egiptu se znade, da su se od pamтивjeka sa dragulji resili. Indija je još i danas, a bila je i od uvek najbogatija liepimi dragulji. Egipćani su svojim mrtvacem metali pod jezik dragulje, koji su bili izrezani u obliku jedue vrsti bube, koja im je neumrlost predstavljala. Sa Egipćani dolazili su doticaj stari Izraeličani, pa su od njih naučili kititi se sa dragulji. U to vrieme poznavalo se je već mnogo vrsti dragulja. Tako nabrala Mojsija dvanaest raznih dragulja, pa nalaže, da se s njimi imade nakititi prsní štit velikoga svećenika. Od 12 židovskih plemena bio je svakomu po jedan takav kamen posvećen.

Kod starih Grka udomaćili su se dragulji mnogo kašnje. U Homerovih pjesmam, koje su nastale čitavih 500 godina poslije Mojsije, nespominju se dragulji nigdje niti jednom riečju. Samo na

tri mjesto spomenut je ovdje jantar a o draguljih nigdje ni govora. Čini se po tom, da u to vrieme Grci dragulja nisu poznavali. U Homerovih pjesmam nalazimo vjerno opisan sav grčki javni i kućevni život. Iz svega se vidi, da je Homer rado opisivao sve što je u čovječijih očiju vredna, sjajna i lijepa, pa nejma dvojbe, da bi on i dragulje spomenuo, da su ih Grci u to vrieme poznavali. Čudnovato nam se to čini tim većima, što znamo, da su Grci mnogo občili i trgovali sa mnogimi azijatskim narodima, koji su dragulje već poznavali. Tek u 7. i 6. stoljeću prije Krsta upoznaje se Grci sa dragulji. Kao prvoga vještaka, koji je znao dragulje rezati, spominju Teodora iz Samosa, a Herodot kaže za njega, da je on napravio poznati i glasoviti Polikratov prsten. Nešto kasnije napisao je svećenik grčki, Onomakritos, čitavu pjesmu o draguljih, u kojoj opisuje čarobne i tajne sile, što ih dragulji u sebi imaju. U to doba bili su dragulji po Grčkoj mnogo razšireni, a odavde prešao je običaj resiti se sa dragulji u Italiju. Kako su Rimljani bili razkošni i puni taštinâ, to su kod njih dragulji u običaj došli u mnogo većoj mjeri, nego kod ijednoga starijega naroda. Za vrieme rimskih careva segla je pohlepa za dragulji do nevjerojatne mjerne. Za dragulje izdavao se je silan novac, a svatko tko je samo nešto bogatiji i ugledniji bio, bio je natrpan sa dragulji.

Rimski prirodoslovac Plinij piše veoma obširno o draguljih, ali njegovo opisivanje je puno bajanja i pričanja. U draguljih je nalazio neke tajne moći, koje su ua čovjeka uplivale, ako ih je on sa sobom nosio. U obće je ovo tajinstveno shvaćanje dragulja bilo kroz nekoliko stotina godina tako razšireno, da su ljudi dragulje kupovali i njimi se kitili više radi toga, što su mislili da u njih ima neke vrhunaravne sile, nego radi ljepote. Praznovjerje ovo nije bilo samo u starom veku razšireno, nego se je ono još kroz čitavi srednji vek širilo, dapače u srednjem veku bile su predsude o draguljih mnogo veće nego prije. Ni izobraženiji ljudi, pa ni oni, koji su se samom znanosti bavili, nisu si mogli pomisliti draguljâ bez čarobne sile i moći. Ljudi su ih nosili kraj sebe kao svoju sreću. Mislili su, da će s njimi uzdržati zdravlje i zadobiti ljepotu. S dragulji su mislili steći prijateljstvo i ljubav, domaći se časti, dostojanstva, bogatstva i svake druge sreće. Držali su, da onom neće niti otrov, niti neprijateljsko oružje nahuditî, koji uz sebe dragocjene dragulje ima. Kada su vojnici u rat polazili, ponieli bi sa

sobom sve svoje dragulje, da ih oni od smrti sačuvaju. Karlo Smjeli nakitio se za boj uвiek sa svojimi najskupocjenijimi dragulji, pa ne možda za to, da tim svoje dostojanstvo pokaže, nego da ga oni čuvaju; ali ga ipak oni jednom iznevjeriše. Pa nesamo da su u draguljih nazirali najčarobnije moći, nego i pripoviedahu o njihovu postanku čudnovate bajke. Praznovjerje je zahvatilo sve ljude. Alkemiste tražili su u draguljih vrhunaravne sile, mislili su medju njima naći kamen mudrača, s kojim će moći proste kovine u zlato pretvarati. Zvjezdanske sanjarije srednjega veka imale su mnogo posla sa dragulji. Zvezde, planete i godišuje dobe bile su u savezu sa dragulji, tako da su držali, da je dobro, ako svaki mjesec posebnu vrst dragulja uza se nosimo.

U novom veku počela je znanost mah preotimati. Znanstvena iztraživanja i iznašašća raztjeraše onu tmicu, koja je kroz stoljeća svjetom vladala. Napredak prirodopisnih znanosti uništio je mnogo praznovierje, koje se je u svih granah čovječjega života uvrežilo bilo. Od to doba nije čovjek u draguljih više tražio čarobije, nije ih cienio radi njihove vrhunaravne moći, nego je u njih štovao i cienio plemenita i liepa svojstva, koje je znanost ustanovila i iztražila.

Dugo je vremena prošlo, a da ljudi nisu znali točno razlikovati jednu vrst dragulja od druge. Bio je tomu uzrok, što su se pri razpoznavanju dragulja najviše samo na boju obzirali. Kroz tisuće godina su držali, da su modri safir i crveni rubin dva skroz različita dragulja. No danas se zna, da je jedno i drugo ista ruda, zovu ju korund, pa da je samo slučajnim primjesinama jedan korund postao modar a drugi crven. Draguljari su mnogu tvrdu rudu, koja je prozirna i liepo žuta bila, držali za topaz, a danas se zna, da ima osim topaza i drugih žutih dragulja. U obće se je u tom pogledu mnogo griešilo, pa i danas još mnogi krivo čine, kada po boji razredjuju dragulje. Najveći dio dragulja, ako je savsim čist, proziran je kao voda. Kojigod je takav dragulj bojadisan pa ma ta boja bila najljepša i najdražestnija, uвiek je svaki dobio tu boju od koje druge primješane tvari. Kada se je koji takav dragulj u prirodi stvarao, trebalo je samo neznatno malo da mu se koje druge tvari primješa, pa bi već postao bojadisan. Ako i jest na mnogom dragulju liepa boja ono, radi čega ga osobito ljube i ciene, to se ipak moramo pri razlikovanju obazreti ua druga svojstva, koja nisu tako slučajno nastala kao boja.

Najsigurnije sredstvo, kako ćemo razpoznati koji dragulj, jest kemičko iztraživanje; valja nam naime pronaći od koje tvari dragulj sastoji. Ali to je veoma težak posao, treba za to mnogo znanja i vježbe. Uz to je ovdje još i ta potežkoća, da se pri takvom iztraživanju dragulj uvek uništiti mora. U običnom životu se ovako iztraživanje izvesti neda, valja tu dakle na drugo sigurno sredstvo misliti. A toga ima, i to je tvrdoća.

Pomoću tvrdoće nije težak posao razpoznati dragulje. Zna se, da je dijamant među svim dragulji najveće tvrdoće. S nijednom drugom rudom nije moći dijamant parati i rezati, pa to je tako sigurno, da se pri dijamantu, ako mu tvrdoću kušamo, nije moći nikada prevariti. Svaki drugi i najljepši dragulj dade se sa dijamantom parati. Odmah za dijamantom u tvrdoći dolazi korund (safir, rubin). On para i reže sve dragulje samo ne dijamant. Topaz je još manje tvrdoće, a znade se i za druge dragulje točno, kakve su tvrdoće. Ako čovjek dobije u ruku koji nepoznati dragulj, valja mu samo pokušati sa drugimi poznatimi dragulji njegovu tvrdoću, pa će obično uvek pogoditi što ima u ruci.

Ciena i vrednost dragulja raste sa njihovom tvrdoćom, a samo u gdjekojih slučajevih plaća se kadšto za mekši dragulj više nego za tvrdji, ako je na primjer on riedak ili osobito liepe boje. Tako se liepe vrsti dragoga opala, koji je najmekši među dragulji, često tako sknpo plaćaju kao mnogi tvrdji dragulji.

Dragulji se u prirodi malo kada u tako liepom obliku nadju, kako bi ih mogli odmah za ures upotrebiti. Obično su oni ovdje neugledne površine, tako da čovjek mora imati mnogo vještine i izkustva, dok uzmogne na takvu kamenu prepoznati, da li je dragulj. A da bude on za ures prikladan, treba mu obično još i umjetničke izradbe.

U najstarije vrieme znali su dragulje za ures samo rezati, a tek u 15. stoljeću izumiše brusenje dragulja. Već stari narodi rezali su svoje dragulje na dva načina. Oni su rezali u kamenu pišmena i druge predmete ili unutra ili na površinu uzdignuto. Prva vrst služila je za pečatenje, a druga samo za ures. Kod starih Egipćana bili su rezani dragulji dugo u običaju. Mojsija spominje rezano kamenje i rezbare, a Herodot piše o Babiloneih, da je skoro svaki nosio rezani prsten. Za Aleksandra Velikoga razvilo se je rezbarstvo do takva savršenstva, kao nikada kašnje, pa ni danas ne umjedu ljepše rezati. U Italiji su Etruščani već pet stotina

godina prije Krsta bili vještaci u rezbarstvu, dočim se je ono počelo razvijati kod samih Rimljana za 400 godina kašnje, pa i onda su se ovdje ponajviše doseljeni Grci rezbarenjem bavili.

Prava vrednost dragulja počela se dizati tek od godine 1456., kada su izumili brusenje dragulja. Tek od to doba znali su ljudi draguljem dati liep i pravilan oblik, da se tim njihov sjaj i svjetlucanje boja što savršenije pokaže. Kako se dragulji a napose dijamanti bruse, imati ćemo zgode u slijedećem članku koju obsiruju progovoriti.

Brušeni dragulji uklapaju se za ures obično na dva načina. Kamen se učvrsti samo na okrajku, tako da mu se gornja i doluž strana vidi ili mu se dolnja strana skrije. Prvo uklapanje je najbolje i najljepše, jer se kamen onda najbolje svjetli, dočim na drugi način uklapaju kamen najradje onda, ako on ima kakvu pogriešku koju bi rada sakriti. Duo pod ovako uklopljenim kamenom znadu takodjer bojadisati, da tim poprave boju sama kamena. Čovjek se može ovdje uvek lahko prevariti, za to je najbolje nekupovati skupo kamenje, ako ga nemožemo viditi, dok je neukopljeno.

Pri prodavanju dragulja varaju draguljari dosta često sa tako zvanimi dubleti. Oni naime uzmu samo tanku brušenu ploču od pravoga dragalja, pa ju priljepe na staklo od iste boje, koje je i dragulj. Ako se ovakav dublet metne u vruću vodu, odmah će razpasti, jer ljepilo popusti. No u novije vremene neće nas ni to od prevare očuvati moći, jer su izumili tako priljepiti staklo na dragulj, da jedno od drugoga nije moći razstaviti. Veliku savršenost postigoše i u pravljenju krivih dragulja. Već Plinij pripoveda, da su za njegova vremena znali od stakla praviti gdjekoje dragulje tako vješto, da ih je bilo težko prepoznati. Danas znadu od bojadisana i svjetlucava stakla praviti tako vješto dijamante, rnbine, safire, smaragde i druge dragulje, da neće ni najizkusniji draguljar prepoznati prevaru, ako dotično kamenje samo po boji i svjetlu razsudjuje. Odmah će dakako biti na čistom, ako ide samo pokušati njihovu tvrdoću, jer su ovi krivi dragulji uvek manje tvrdoće nego i jedan pravi dragulj. Na još jednostavniji način možemo razpoznati krivi od pravoga dragulja. Valja nam samo pri ruci imati jedan pravi dragulj, pa ga staviti na hladan zrak sa sumnjivim draguljem. Pravi dragulj će tude uvek prije i više ohladiti nego krivi, pa to ćemo odmah lahko osjetiti na ustnicah, ako ih se sa dragulji dotaknemo.

Od kako se je kemički pronašlo, od kojih sastavina pojedini dragulji sastoje, pokušaše mnogi učenjaci, nebi li im pošlo za rukom napraviti na umjetan način prave dragulje. Ti pokusi uspješe dosta dobro, jedino dijamante nemogoće napraviti. U velikoj jari stvaraju danas ledce korunda, bojadišu ih modro ili crveno, tako da oni budu safiri ili rubini, pa tako isto stvaraju i sve ostale dragulje. Topazi, što ih je Daubrè napravio, nerazlikovahu se upravo u ničem od topaza, što ih u naravi nalazimo. Liepi crveni uledjeni rubini, što su već god. 1849. u Parizu pravili, bili su naravnini rubinom slični nesamo u obliku, boji i svjetlu nego i u tvrdoći. Čovjek je tu dakle učinio ono isto, što je narav svojimi silami stvorila. No uz sve to ipak nije čovjek do danas narav posve dosegao. Dragulji, što ih je on umjetno stvorio, većim dielom su tako maleni i sićušni, da praktične koristi od njih nejmamo. Gdjekoji i oveći dragulj, koji je uspio pod čovječjom rukom, stojao je toliko truda i vremena, da se još danas neizplaćuje umjetno pravljenje dragulja. Svi dosadanji pokusi imadu samo znanstvenu važnost, jer je tim čovjek dokazao, da umije prodirati u najsakrivenije prirodne tajne i sile, pa se s njimi služiti. Da je čovjek pri umjetnom pravljenju dragulja udario dobrim putem, jamče nam svi uspjeli pokusi, pa je za to nade, da će radeni čovječji duh vremenom nadvladati i ostale potežkoće, te stvarati po volji dragulje u raznoj veličini i u raznih bojah.

Broj dragulja, kojimi se čovjek danas služi, je dosta velik, pa bi predaleko zašao, kada bi u ovom malom članku, komu nije i onako svrha potanko i znanstveno opisivati dragulje, pošao redom nabrajati i opisivati sve dragulje, s toga neka mi bude dopušteno spomenuti samo najvažnije i najobičnije vrsti.

**1. Dijamant** ili alem kamen je medju svimi dragulji najtvrdji i najskupocieniji. On svojom ljepotom i vrednošću nadkriljuje sve ostale dragulje. U životu i u razvoju mnogih naroda bio je dijamant od velike važnosti, s toga on zaslužuje, da u posebnom članku njegove prednosti iztaknemo.

**2. Korund** će malo biti u običnom životu poznat pod ovim znanstvenim imenom, jer draguljari još i danas razne vrsti korunda, koji se samo po boji razlikuju, nazivaju samo posebnimi imeni, kao što su rubin, safir, orijentalni smaragd, orijentalni topaz i t. d. Godine 1802. uvede tek grof Bournon u znanosti ime korund za sve ove razne bojadisane dragulje, koje od iste tvari sastoje, pa

koji su iste tvrdoće. Od korunda je jedini dijamant tvrdji ; svi drugi dragulji su manje tvrdoće. Posvema čisti korund je proziran kao voda, pa tako naliči svojim sjajem dijamantu, da ga je moći od njega samo po tvrdoći razpoznati. Zovu ga bielim safirom (Leucosaphir). Mnogo običniji su bojadisani korundi i to u svih mogućih bojama. Vrednost njihova dakako ovisi o ljepoti boje i o prozirnosti. Već najstariji narodi diečili su korunde po jakosti boje u mužke i ženske: mužki su bili tamnije, a ženski svjetlijе boje.

Najljepši i najskupocjeniji modri i crveni korundi nalaze se u zadnjoj Indiji. Ondašnji stauovnici misle, da oni u zemlji rastu i dozrijevaju, a pri zrijanju da mjenjaju svoju boju, pa čim su zreliji, da su tim ljepše boje. S početka dok su nezreli, bivaju bieli, a onda sazrijevajuć postaju najprije žuti, onda zeleni, modri, a kad napokon podpuno sazriju, onda su crveni pa i najljepši. Krasni ovi dragulji ponajviše propadnu za svjet, a tomu je kriv ondašnji jedan zakon, koji nalaže, da mora svatko, koji nadje oveći dragulj, državi ga predati, a tko to nenčini, da će biti smrću kažnjen. Ako tko nadje veći korund, obično ga nepreda, ali da ga može bez pogibelji pri sebi zadržati, to ga onda razbijje na više manjih komada. — Liepih korunda nalaze danas još na otoku Cejlonu, za tim u južnoj Americi i Australiji. Kao dragulji su korundi veoma cijenjeni i jako skupi. Sitnije vrsti — osobito rubine — radi velike tvrdoće uzimaju za ure, da u nje učvršćuju malena kolešca. Najprostiju vrstu korunda, poznatu pod imenom smirak (Schmirkel), taru u prah, pa s njom bruse sve dragulje osim sama korunda i dijamanta, dočim korund i dijamant bruse sa dijamantovim prahom.

Korunda razlikuju 11 vrsti, a medju njimi su najznamenitiji rubin, safir i orijentalni topaz.

Rubin je korund krasne crvene boje, ali često ima u njem bijelih ljaga, koje će izčeznuti, ako takav rubin oprezno grijemo u vatri. Ako male ledce rubina držimo u vatri, to oni postanu, kada se ohlade, bijeli, a onda zeleni, a napokon dobiju opet svoju liepu crvenu boju. Rubin je bio uz dijamant od vajkada najskupocjeniji dragulj. Već stari mu hvale njegov liepi sjaj, pa vele, da on na suncu naliči zažarenom ugljenu. Agrikola kaže, da pred tamno crvenim (mužkim) rubinom oko zadrhće. Ako je takav rubin podpuno čist, to za njega plaćaju više nego za dijamant. U Parizu su pri razprodaji dragulja nekoga markeza za rubin od  $2\frac{1}{2}$  karata (1 lot ima 72 karata) platili 5.600 for. Do god. 1870. bila

je u obće za veće rubine cienā manja nego za dijamante, no od-kako su u južnoj Africi našli veliki broj dijamanta, od onda stoje veliki i liepi rubini više nego dijamanti od iste veličine. Jedan karat liepa rubina plaćaju sa 75 for., a cienā velikim rubinom se tako račnna, da se broj karata pomnoži samim sobom, a taj proizvod opet pomnoži sa polovicom ciene od jednoga karata (37 for.); tako n. pr. rubin od 10 karata stoji  $10 \times 10 \times 37 = 3700$  for.; premda i to računanje nije za svaki slučaj valjanu, jer se za osobito liepo kamenje plaća nekoliko puta više nego što se ovim računom izračuna.

Safir je korund modre boje, koja je sada tamnija sada svjetlijā. Tamnije vrsti safira zovu mužkimi, a bledje ženskimi safiri, dočim su svjetli poznati pod imenom vodeni safiri. Safir je bio već kod starih naroda cienjeni dragulj, a Mojsija ga već u svetom pismu spominje. Plinij ga imenuje radi njegove modre boje cyanos (različak, Kornblume), a razlikuje mužke i ženske safire. Najljepši i najskuplji su safiri tamno-modre boje. Ako se safir u vatri drži, izgubi svoju boju, pa svjetli kao kakav brušeni dijamant. Najviše safira nalazimo na otoku Cejlonu. Za karat safira plaćaju obično 35 do 40 for., a safir od 10 karata dodje ua 600 do 750 for.

Orijentalni topaz dobio je svoje ime, što je žute boje kao obični topaz. Žuta boja ovoga korunda je po jakosti i svjetlosti veoma raznolika. Od običnoga topaza lahko ga je moći po tom razlikovati, što je veće tvrdoće, pa što je mnogo ljepšega sjaja. Najljepše on svjetluca, ako ga pri svieći motrinio. Za žuti ovakav korund, ako je 10 karata težak, plaćaju obično 450 do 750 for.

Osim ove tri obične vrsti korunda pojavljuje se on i u drugih bojah. Tako je orijentalni akvamarin korund zelenkasto-modre boje, orijentalni hrizolit je žučkasto-zelen, orijentalni jakint je crvenkasto-žut, orijentalni ametist je ljubičast, a medju svim je najriedji tamno-zeleni orijentalni smaraggd.

**3. Topaz** je manje tvrdoće od korunda, tako da ga je moći s njim parati. Najobičnija boja, u kojoj se topaz pojavljuje, je žučkasta kao vino, ali ga ima i bez boje i prozirna kao voda. Ime mu potiče već iz staroga veka, a stari pripoviedahu, da ima u crvenom moru jedan zmijski otok, na kom moraju stanovnici po zapoviedi kraljevoj po noći ići tražiti svjetlucavi topaz. I Plinij kaže, da ima u crvenom moru jedan otok Topazos, koji je uvek u magli i na kom se nalaze liepi zeleni dragulji. Topazu su u prijašnje vrieme

veliku moć pripisivali. Za njega su govorili, da mu tajna sila raste kada mjesec raste, a da manja biva, kada mjesec opada. Kada se on baci u ključajuću vodu, onda joj oduzme toplinu, a vrijenje odmah prestane. Sličnu moć rekoše da ima on i na čovjeka, jer da on znade onom, koji ga pokraj sebe nosi, ublažiti srčbu i razdraženost. Ako se topaz metne pokraj kakvoga otrova, izgubi svoj sjaj, ali mu se on opet odmah povrati, čim se otrov odstrani.

Topaz se je brojio u prijašnje vrieme medju najskuplje dragulje, a davaas mu je ciena već tako malena, da ga ni nebroje više medju plemenitije dragulje. Uzrok je tomu ponajviše taj, što ga u Braziliji i Sibiriji u tolikoj množini nalaze, da mu je ciena morala pasti. Osim toga ima u prirodi veoma mnogo jedne vrsti prozirnoga i žućkastoga kremena, koji jako naliči topazu, a tako se jeftino prodaje, da za nj ištu samo ono, što brusenje vriedi.

Najglavnija mjesta, gdje topaz nalaze, je Brazilija, Sibirija i Saska. U Saskoj odkriše god. 1737. kod Auerbacha 80 stopa visoki breg, Schneckenstein, koji je bio pun topaza. Ovdje nadjoše u izobilju velikih bljedožutih ledaca, s toga su u briegu dotle kopali i rovali, dok ga nisu sasvim sa zemljom sravnili. Od ovih topaza imadu u Draždjanu veoma krasnih uresnina.

Medju brazilijsanskimi topazi su najpoznatije dvie vrsti, jedna je bez boje a druga smedje-žuta. Najskupocjenija je prva vrst, a poznata je pod imenom »vodene kaplje« (pingos d' agoa), jer je tako prozirna i čista, da dijamantu naliči. Pa uz svu tu ljepotu su vodene kaplje tako obične i jeftine, da na mjestu za komad, koji je kao grah velik, plaćaju nešto preko forinte. U kralja portugalskoga ima jedau kamien, koga su držali za dijamant i cienili na 2240 milijuna foriuti, jer je velik kao kokošje jaje ali kažu vještaci, da to nije ništa drugo nego liepa i prozirna vodena kaplja iz Brazilije. — Smedje-žuti brazilijski topazi su radi toga cienjeni jer u vatri postanu crveni kao rubini, pa i jer onda imadu veoma liepo i ugodno svjetlo. Na godinu nalaze u Braziliji ovakvih topaza na 1000 kilograma, a većina se u samoj Braziliji izbrusi i onda u trgovinu razašilje.

Sibirski topazi su zelenkaste ili žućkaste boje. Na glasu su oni ovdje radi toga, što se nalaze u velikih komadih, od kojih gdjekoji važe 10 do 15 kilograma. Najljepši komadi nalaze se u rudarskom zavodu u Petrogradu.

**4. Smaragd** je od vajkada na glasu kao skupoceni dragulj, premda je on manje tvrdoće nego topaz. Visoku cenu imade on zahvaliti

svojoj krasnoj i oštrot zelenoj boji, koja je osobita liepa sjaja; — boja je to, koja je danas poznata pod imenom smaragdne boje. U starom vječku brojao se je on medju najdragocjenije dragulje, a Plinij veli, da je on medju ljudskimi uresninami zauzimao treće mjesto; najskupocjeniji da je bio dijamant, onda biser, za biserom odmah najskuplji je bio smaragd. Ali da to nije bilo bez razloga, veli Plinij, pa hvali njegovu zelenu boju kao najljepšu na svjetu. On veli, da nejma boje, koju bi čovjek tako ugodno gledao, kao na smaragdu, oko ju se nemože sito nagledati, jer se ništa zelena na svjetu tako lijepo nezeleni, a za Neroua veli on, da je gledao borbu gladijatora kroz smaragd. Za dokaz, kako je moćan bio ovaj sjaj na smaragdu, navadja Plinij mramorna lava, što je stajao na grobu kralja Harmiasa na otoku Cipru. Lav je imao oči napravljene od smaragda, pa kako se je nalazio u blizini mora, tako su mu oči jako prama moru svjetlike, da su tune poplašene od obale bjegale. Ribarom je to štetu nosilo, za to oni izvadiše lavu njegove smaragdne oči i umetnuše mu druge. Arapski pisac Ahmed ben Abdalaziz kaže u svoj razpravi o draguljih, da svaka zmija odmah osliepi, čim uoči smaragd,

Kako je smaragd u starom vječku obljubljen kamen bio, vidi se još i iz toga, što nalaze na egipatskih mumijah smaragdne nakite. U Rimu i u Pompejih nalaze u zemlji dosta često rezana smaragda, koji je starim Rimljancima kao ures služio. Herodot priopćava, da je u glasovitom Polikratovom prstenu bio skupocjeni smaragd. Još u čitavom srednjem vječku bijahu liepi i veliki smaragdi dosta riedki, tako da se pojedini ljepši smaragdi spominju kao osobita riedkost. Tako kažu, da je papa u 8. stoljeću imao liep smaragd, koji je bio jedan palac dug. Tek odkrićem peruvanskih smaragda postadoše oni nešto običniji. Kortez je doneo odavde pet komada, koji su sami vredili 100.000 kruna (500.000 for.). Jednu hrpu sraslih ledaca, od kojih nijedan nije bio deblji od prsta, platiše u Petrogradu g. 1818. sa 33.000 for. Uz tako visoku cenu nije čudo, da su se jako poradovali, kada su oko Jekatarienburga g. 1830. našli veliku množinu liepih smaragda. U carskom rudarskom zavodu u Petrogradu imadu jedan smaragdni ledac, koji je 8 palaca dugačak i 5 palaca debeo.

Ciena smaragdom je bila prije odkrića peruvanskih i ruskih smaragda veoma visoka, no odmah iza toga je naglo pala. Upravo u zadnje vrieme postadoše smaragdi riedji, jer ih mnogo manje

nalaze, pa za to im je ciena opet poskočila. Najljepše vrsti smaragda, koje su tamno-zelene boje, ali uz to ipak prozirne, plaćaju za karat 45 for., 2 karata 100 forinti, 4 karata 450 forinti a 12 karata 1500 forinti.

Kod nijedne vrsti dragulja nejma tako malo liepih i čistih komada kao upravo kod smaragda, a to je glavni uzrok, za što su liepi smaragdi skuplji nego gdjekoji tvrdji dragulj. Ako je na smaragdu najmanja kakva pogriješka ili ako mu je zelena boja samo malo jasnija, već je znatno jeftinije ciene. Najobičnije pogriješke na smaragdu su te, da nije podpuno proziran i da je izpučan.

Smaragd je danas u znanosti poznat pod imenom berilj, te nije ništa drugo nego zeleno bojadisana vrst berilja. Inače znade berilj takodjer biti žut, modar a i bez boje. Sve one ljepše i prozirne vrsti berilja, koje nisu tamno-zelene boje, zovu dragimi berilji, a medju njimi je najviše cjenjen kao more zeleni a k v a m a r i n. Najljepše drage berilje nalaze danas na Uralu. Odavde imadu u Petrogradu jedan žućkasto-zeleni ledac 10 palaca dug, koji cene na 64.250 for. U Braziliji nadjoše jedan prozirni ledac, koji je vagao 8 kilograma. Za uresnine u obće netraže mnogo dragi berilj a u naravi ga mnogo nalaze, s toga mu je ciena nizka. Za ljepše vrsti plaćaju po karatu 3 do 4 for.

**5. Granat** broje medju dragulje slabije vrednosti, ali je on ipak jako razširen i dosta obljudjen. Pohlepa za nakitom uvriježila se je medju sirotinjom možda više nego medju bogatijim svjetom, pa upravo tu je granat našao pravo pristanište. Ciena mu je malena, jer ga posvuda u izobilju nalaze, a uz to je ipak tako liep, da ga je moći za ures uvek upotrebiti. Granat je malene tvrdoće a obično je još i slabo proziran, s toga nejma na njem onoga liepoga svjetlucanja, što ga kod ostalih dragulja nalazimo.

U naravi nalaze oko osam raznih vrsti granata, ali one nisu sve kao ures od jednakе vrednosti; neke vrsti ni neračunaju medju dragulje, što nejmaju oštре boje ili što nisu prozirne.

Medju ljepše vrsti granata broje almandin. On je crven kao krv. Gdjekad mu crvena njegova boja prelazi u ljubičastu, pa ako ga onda motrimo pri svieći, to stane ponešto žućkasto svjetlucati, a to kvari znatno njegovu ljepotu. Po tom ga je lahko razpoznati od crvena rubina, kojemu on gdjekad mnogo naliči.

Almandin nalaze skoro po svih zemljah. U Tirolskoj znaju pojedina zrna biti velika kao čovječja glava, a i u Českoj nisu

velika zrna riedka, ali uz svu tu veliku množinu almandina samo je maleni dio liepe boje i proziran, a sve ostalo nije moći za ljepše uresnine upotriebiti. Ljepša crvena zrna, koja nisu dovoljno prozirna, izradjuju se za ures tako, da im se jedna strana izgubi, da tim postanu tanja i prozirnija. Tu vještini poznavali su već stari Rimljani, kako je to viditi na izdubljenih granatilih, što ih danas izkapaju iz podrtina i ruševina rimske.

Mnogo poznatija je druga vrst granata, koja se u običnom životu najviše za ures upotrebljuje. Ljudi ju zovu obično samo jednostavno »granat«, a u znanosti je poznata pod imenom česki granat ili piro p. Grčko ime piro p znači, da nam se uočuje kao vatra, jer mu je boja vatrene i crvena kao krv. Najljepše pirope, što ih za ures bruse, nalaze u Českoj, pa odatle mu njegovo drugo ime, česki granat. Ovdje se on u naplavljenoj zemlji u velikoj množini nalazi, i to u krugljastih i sitnih zrnih. Pokupljena zrna se po veličini u razne kupove razredjuju. Obično dodje ih 32, 40, 70, 100, 165 ili 400 na jedan lot; zrna, od kojih dodje 16 do 24 na jedan lot su riedka, a najriedje su tako velika, da ih 5 ide na lot. Ovako razredjena zrna prodaju se za brusenje i onda dolaze u trgovinu. Kako su ovi granati dosta omiljeni, to je trgovina sa granati u Českoj veoma razvijena, pa i donaša veliku korist.

Spomenuti nam je ovdje još dvie vrsti granata, koje se odlikuju posebnom svojom bojom. Jedno je uvarovit, a drugo je melanit. Uvarovit je granat tamno-zelene boje kao smaragd. Ime je svoje dobio po predsjedniku petrogradske akademije. Nalaze ga u Rusiji i Kaliforniji, ali uvek jako malo. Kao ures je mnogo cienjen. — Melanit (melas == crn) je granat crne boje, pa se za to s njim kite u žalosti.

**6. Dragi opal** je tako malene tvrdoće, da ga nebi po pravu išlo mjesto medju dragulji, ali njegovo liepo svjetlucanje boja steklo mu je toliku vrednost, da ga često više cieue nego mnogi pravi dragulj. Boja mu je modrušasto-biela. Premda je mutan i neproziran, to ipak pri svjetlu krasno svjetluca i pokazuje sve boje, koje na dugi vidimo, a medju njimi osobito u oči pada zelena, modra i crvena boja. Već stari narodi su radi toga opal mnogo cienili. Plinij piše o njem, da se na njem vidi blaga vatra rubina, svjetli i grimizni sjaj ametista, liepo zelenilo smaragda, pa da ova nevjerljatna smjesa divno svjetli. Rimski senator Nonius imao je krasan opal, velik kao lješnak, koga su radi njegove krasote na milijun

forinti cienili. Radi toga opala poslao je triumvir M. Antonius senatora Noniusa u progonstvo. Ovomu je bilo laglje odieliti se sa Rimom nego sa svojim opalom. Kažu, da su ovaj opal našli kašnje u ruševinah Aleksandrije. Najveći poznati dragi opal se nalazi u dvorskem mineralnom kabinetu u Beču. On je 4 palca dug i  $2\frac{1}{2}$  palca debeo, a cene ga na 700.000 for. Sva Napoleonova porodica je osobito rado imala opale. Za dijamanti su im oni bili najmiliji. Jedino zadnja carica franečzka, Eugenija, nije opale pod nipošto htjela nositi, jer je mislila, da će joj oni nesreću donjeti. Žena Muratova imala je najljepši na svetu ures od opalâ.

Najveće i najljepše komade dragih opala kopaju u Ugarskoj kod sela Crvenice blizu Kašave. Ova rudokopnja iznajmljena je jednom bečkom draguljaru. Za njega kažu, da znade na neobičan način uzčuvati visoku cenu svojih opala. Kada naime premnogo opala uakopaju, onda kad i kad bace veliki dio u Dunav. Iz ove okolice bili su 1873. na bečkoj izložbi tako krasni opali izloženi, da im se je sve divilo. Ciena dragim opalom je dosta visoka. Plaćaju za karat 20 do 30 for. — U novije vrieme dovažaju liepe opale i iz Amerike. Opali, što ih u Saskoj nalaze, sasvim su mutni i neprozirni, nu kada ih neko vrieme u vodi držimo, stanu se tako lijepo svjetliti kao najkrasniji ugarski dragulji, ali na zraku za neko vrieme opet potanune.



## DIJAMANT.

Covjek je izabrao i izmedju ruda ljubimca, pa ga postavio nada sve rude kao kralja, i dao mu vriednost i cienu kao nijednoj drugoj rudi. Samo sjajno zlato u krnni i žezlu kraljevu izčezava svojom vriednošću prama kralju svih dragulja, prama dijamantu, koji je ondje najljepšim i najdragocjenijim uresom. Krivo bi učinili čovječjem umu, kada bi mu zamjerili, što se je dao taštinom tako daleko zavesti, da je od uviek cienio više dijamant, nego zlato, železo, ugljen i stotinu drugih ruda, koje su mu u životu nepri-spodobivo više koristile. Upravo u tom leži ljepša strana čovječjega uma, da osim obične potrebe za život osjeća u sebi nešto višega, a to je ukus, osjećanje ljepote. Pa upravo u dijamantu našao je čovjek svojstva, radi kojih on zaslužuje, da mu je dao prednost pred svimi ostalini prirodninami.

Dijamant — alem kamen — je medju svimi dragulji jedini, koji sastoji, ako ga kemički motrimo, samo od jedne tvari. U dijamantu nalazimo čisti ugljik, koji nije s ničim spojen i slučen. Pa čudo, upravo ova tvar, koja je ovdje tako prozirna i svjetla, inače je u naravi tako razširena i tako obična. Ugljik je glavna sastavina grafita (olovke), kamena ugljena, drveta, petroleja, masti, mesa, ugljične kiseline i stotine drugih stvari, ali svuda ovdje je on još spojen sa drugimi tvarmi i počeli — nigdje čist kao u dijamantu. Jedini je jošte grafit, koji je dijamantu srođan; on je ne-prozirni ugljik, u kom ima nešto nečistih primjesina. Pa uz sve to, da je dijamant sastavljen od tako poznate i razširene tvari, nije ipak sve do danas čovjeku pošlo za rukom, stvarati si umjetne dijamante; svi pokusi uspješe dosada dosta slabo.

Glasoviti englezki zvjezdoznanac Newton, bio je prvi koji je došao na tu misao, da dijamant može izgoriti, ali toga sam dokazati nije mogao. U to vrieme nisu još znali, da dijamant sastoji od ugljika. Učenjaci u Fijorenci, Beču i Parizu pravili su kroz dvie sto godina pokuse, te nepodje nijednom do Lavoisiera g. 1776.

u Parizu za rukom, da je dijamant mogao spaliti. On je ujedno prvi bio, koji je nedvojbeno dokazao, da dijamant sastoji od ugljika, jer on u čistom kisiku sasvim izgori i pretvori se onda u ugljičnu kiselinu. Kada se dijamant užari uz pristup zraka ili čista kisika, onda se on zapali kao ugljen i gori dotle, dok sasvim bez traga neizgori. U najvećoj jari ako k dijamantu nejma zrak pristupa, tad će on ostati sasvim nepromijenjen, niti će boju, niti će svjetlost svoju promjeniti.

Medju najvriednija svojstva, kojim se dijamant odlikuje, ide sigurno njegova tvrdoca. On je nesamo medju dragulji nego medju svimi rudama i svimi tjelesi najtvrdji. To svojstvo dijamanta bilo je već starim narodom dobro poznato, ali oni nisu još znali razlike između tvrdoga i krhkoga tiela. Za to su i mislili Grei i Rimljani, da nije moći ni najvećim kladivcem razlupati dijamant, jer da je on najtvrdja ruda, pa da onda nemože niti krhak biti. No danas svaki znade, da i najtvrdja stvar može biti krhka, dočim da je opet mnogu mekanu stvar moći veoma težko kidati i ciepati. Tako je upravo i sa dijamantom. S njim možemo parati i rezati svaki predmet na svjetu, a njega samoga nije moći s ničim drugim parati, pa ipak je on u toliko krhak, da će nam se u stotinu komada razpasti, ako ga samo jačim kladivcem udarimo. Svaki znade, da je staklo teže rezati od drveta, da je dakle staklo tvrdje od drveta, pa ipak će nam se udarcem prozor prije polupati nego njegov drveni okvir; a to samo za to, jer je staklo većma krhko nego drvo.

Uz naše znanje čini nam se jako čudnovato, kako su mogli stari narodi tako pomiesati krhkost i tvrdoću, pa ipak to oni učinile. Oni su smatrali samo onu rudu tvrdom, koja nije krhka, koja se neda razlupati. Pa tako se je sigurno mnogomu dijamantu dogodilo, da su ga pri iztraživanju razlupali i onda bacili, kao da nije pravi dijamant. Glasoviti rimski pisac, Plinij, piše u svom prirodopisu o dijamantu stvari, koje nam jasno svjedoče, kako čudnovate nazore u prirodi imadjahu u ono vrieme. On piše ovako:

»Nesamo medju dragulji nego i medju svimi čovječjimi predmeti imade dijamant najveći cijenu. Dugo ga poznavahu samo kraljevi, a i to samo malo njih. Nalaze ga kao i zlato u rudokopnjah, ali dosta rijedko. On dolazi uz zlato, pa čini se, kao da se samo u zlatu stvara. Ima ga 6 vrsti, a medju njimi su indijski i arabski od neizrecive tvrdoće; na nakovnju odbijaju udarac kladiveca tako

silno, da se železo i nakovanj u komade razpadne. I vatru dijamant nadvladjuje, tako da se u njoj nikada neugrije; pa odatle mu i ime *adamas*, što u grčkom znači »nepobjedljivi«. Moć ovu nad vatrom i čelikom može samo skršiti jarčeva krv i to samo onda, ako se dijamant svježom i topлом krvlju namoči. Ovu veliku tajnu mogao je samo bog čovjeku priobčiti. Kada se na taj način dijamant sretno stane trgati, onda razpadne u tako sitne komadiće, da ih čovjek ni viditi nemože«. U srednjem vjeku opjevali su pjesnici čudnovato ovo svojstvo dijamanta, a glasoviti alkemista Albertus Magnus sasvim ozbiljno priповеда, da će jarčeva krv tim prije uništiti moć dijamanta, ako se jarcu prije dade, da piće vina i jede persīna.

I takve bajke širile su se još stoljeća po svetu. Dugo vremena nije nikomu palo na um, da žrtvuje koji dragocjeni dijamant, da ga u vatri i pod kladivcem iztražuje, nego to ostade sve do najnovijega vremena neriješeno.

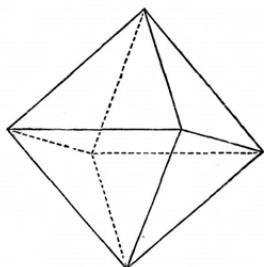
Uz svu tvrdoću dijamanta, dade se on nesamo udaranjem u nepravilne komade razkidići, nego ga je još moći u pravilnih pravčih eiepati i kalati. Pravilnom ovom kalanju i eiepanju leži uzrok u tom, što je dijamant skoro uvek uledjen, ili što mu je bar nutrijost pravilno složena. Lik, što ga vidimo na sl. 17. zove se osmerac ili oktaedar; on je temeljni oblik, u kom se dijamant ledi. Ovako uledjevi dijamant dade se kalati lahko u onom praveu, kako ploče leže. To znaju dobro ljudi, koji se bave brusenjem dijamanta, jer im to znatno olahkoće posao. Navedeni oblik (sl. 17.) vidjamo obično kod indijskih i afrikanskih dijamanta. Ali osim toga oblika vidjamo dijamant još i u drugih likovih, koji su prvomu slični i srođni. Tako su često brazilijski dijamanti uledjeni u obliku, koji je omedjen sa 12 četverostranih ploča (sl. 18., rombički dodekaedar), no ima ih i u oblicih, kako ih vidjamo na slici 19., 20., 21. i 22. Ploče dijamantovih ledaca su malo kada podpuno ravne, nego su obično ponešto zavinute, kako to prikazuju slike 20., 21. i 22.

Veliki dio nadjenih dijamanta nije se razvio u spomenutih pravilnih oblicih, nego ih ima često i u krugljastih pa i u sasvim nepravilnih oblicih, ali se svi ti dijamanti dadu upravo tako kalati kao osmerac.

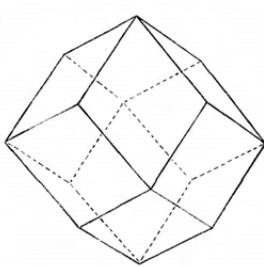
Dijamant je obično bez ikakve boje, pa proziran kao najčistija voda. Čim je on prozirniji, tim mu je veća vrijednost i cijena. Za podpuno nebojadisane i prozirne dijamante vele vještaci, da su

»prve vode«. Dijamanti »druge vode« su takodjer bez boje, ali imadu malene ljage i pogriješke, dočim medju dijamante »treće vode« brojimo one, koji imadu ili veće ljage, ili koji su ponešto žućkaste boje. Iznimice i veoma riedko naći je živo bojadisanih dijamanta. Buduć znadu ove boje biti veoma liepe, pa jer su ovakvi dijamanti riedki, to običaju za njih više plaćati, nego za najljepše dijamante prve vode. Tako posjeduje vojvodkinja od New-Castla krasni modri dijamant, u Dražđjanih imadu zeleni, a u Rusiji jedan crveni kao rubin. Dosta često nadjoše i crnih dijamanta i to tako tamno-crne boje, da su skoro sasvim neprozirni. Takvih crnih dijamanta nadjoše na otoku Borneju. Oni su ovdje krasna i oštra sjaja,

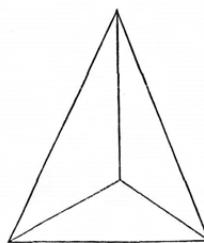
Slika 17.



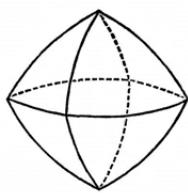
Slika 18.



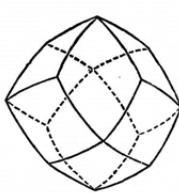
Slika 19.



Slika 20.



Slika 21.



Slika 22.



a uz to tvrdji nego drugi dijamanti, tako da se nedaju običnim dijamantovim prahom brusiti. U Parizu pokazuju jedan smedji dijamant od 4 grama a u vrednosti od 24.000 for.; on postaje u vatri ružičasto crvene boje, ali zadrži tu boju samo 10 dana, a onda ga cene na 80.000 forinti.

Želimo li pri kupovaju dijamanta iztražiti, da li je on sasvim bez boje, to nam ga valja postaviti na čisti i bieli papir, pa ćemo tude odmah opaziti, ako samo i najmanje nagiblje na žućkasto. Drugu pogriješku, što ju dijamanti često pokazuju, naime da imadu u nutrnjosti ljagâ ili sitnih pukotina, znadu brusari često zgodnim

i vještim brusenjem tako skriti, da je težko takve pogrieške u prvi mah uočiti. Uz takve pogrieške dakako gubi dijamant znatno na svojoj vrednosti, pa za to kupac mora osobito biti oprezan, da ga trgovac neprevare. No i tu si može čovjek lako pomoći. Valja mu samo uzeti sumporna vodika ili sasafrasova ulja, pa unj statiti dijamant. Ako je dijamant bez ikakove pogrieške, to ga nećemo u tekućini skoro ni viditi, ali ćemo za to, ako je pogriješan, odmah uočiti svaku najmanju točku, ljagu i pukotinu.

Tako iztražuju brušene dijamante. Posao je to tako lagau i jednostavan, da će i najnevještiji čovjek moći lako omjeriti vrednost i cenu dijamanta. Ali mnogo težji je posao ocijenjivati naravne dijamante, koji još nisu brušeni. Ovakvi nebrušeni dijamanti, ako su i najfiniji, znadu jako često biti neugledni, jer im je površina obkoljena korom, koja je kadkad neprozirna, izpučana i hrapava. Čitav dijamant je onda samo na polu proziran, sjaj mu je nečist, a boja ponešto siva. U takvih slučajevih je često upravo nemoguće unapred reći, da li će dijamant biti, kada ga izbrusimo, prve ili druge vode. Trgovci sa dijamanti moraju se mnoga godina vježbati, dok se nauče samo približno pogadjati vrednost nebrušena dijamanta, pa i najveštiji se znadu kadkad pri kupovanju znatno prevariti. Novčani gubite mogu biti pri tom kadkad preveliki, pa za to trgovci, koji kupuju dijamante u većoj množini, nepogadjaju se za pojedine komade, nego plaćaju poprieko. Što trgovac pri tom izgubiće na lošijem, to on dobije na boljem dijamantu.

Najzamamljivije svojstvo na dijamantu je njegov krasni sjaj i čarobno svjetlucanje, pa za to nekažu draguljari, da je dijamant krasna sjaja, nego da je krasne vatre, da tim što bolje označe njegovo lijepo svjetlo. Vatra u dijamantu ovisi poglavito o njegovoj čistoći i prozirnosti. Kao što prozirnost, tako i sjaj nije uviek očit na naravnom nebrnšenom dijamantu, nego se on tek u svojoj ljepoti onda pokaže, kada se na njem izbruse pravilno poredane pločice, kao što ih vidimo na svakom skupljem brušenom dragulju. Brusenjem tek dobiva dijamant pravu svoju vrednost i cenu, zato i jest brusenje ovdje od najveće važnosti.

Svakako je to čudnovato, da stariji narodi nisu umjeli dijamante ovako brusiti, kako to danas rade. Stari Grci i Rimljani, pa onda Izrajljani i Arapi dobivali su iz Indije svoje dijamante, pa su se rado s njimi riesili, ali ih nisu znali brusiti. Jedino Grci i Rimljani su na dijamantovih ledcih zakrivljene ploče izravnali i

## — 145 —

izgladili, a i to je bilo sve, što su znali. A da su to znali, svjedoče nam neki dijamanti, koji su se iz onoga vremena sve do danas sačuvali. Nekoliko takvih dijamanta kute carski plašt Karla Velikoga. Kako su narodi ovi svoje dijamante brusili, o tom neznamo upravo ništa; sigurno je to bila tajna samo nekolicine, koji su taj posao obavljali. Nekoliko stoljeća je poslije toga još prošlo, što nije nitko znao dijamante brusiti. Tek o godini 1373. se priopovjeda, da je u Nürnbergu bilo nekoliko ljudi, koji su znali dijamante brusiti, ali kako, to se nezna. Pravi početak brusenju dijamanta pada u godinu 1456. Za iznašatelja smatraju nekoga Ljudevita van Berquena. Za njega vele, da je bio prvi, koji je umio na dijamantu izbrusiti pravilne pločice, te mu tako dati liep oblik, na kom se najbolje iztiču sva liepa svojstva dijamanta.

Novim brusenjem dobiše dijamanti tek pravu svoju cijenu. Van Berquen je bio već sam na glasu velik vještak u brusenju, a od njega naučiše taj posao mnogi drugi, tako da danas ima mnogo ljudi, koji se samo sa brusenjem dijamanta bave. Moćni i tašti vojvoda burgundski Karlo Smjeli, dao si je kod van Berquena više liepih i velikih dijamanta brusiti. Od tih su se do danas još dva sačuvala i to Sancy i Florentinac, a na njih je viditi, kakav je van Berquen vještak bio u brusenju. On je imao više učenika, koji su se kašnje nastanili u Parizu, Anversu i Amsterdamu, gdje su se onda sami brusenjem dijamantâ bavili. Bogati francuzki vladari i dostojanstvenici davali su u Parizu i Anversu mnogo dijamanta brusiti, da tim uzdrže i podupru brusarstvo u Francezkoj. Tako je kardinal Mazarin dao u Parizu s nova brusiti dvanaest velikih krunitbenih dijamanta, koji su bili dugo na glasu i poznati pod imenom 12 Mazarinâ, no koji su vremenom izčeznuli, tako da je god. 1774. bio u vladara samo još jedan.

Uz sve to nastojanje nemoguće Francezi uzdržati ovaj obrt u Francezkoj. U Parizu i Anversu stalo je brusenje dijamanta propadati, ali se je za to u Amsterdalu najlepše razvilo i procvalo. Amsterdam je veliki svjetski trgovacki grad, u koji su sa svijuh strana dovažali dijamante na prodaju, pa je sasvim naravno, da su ovdje brusari najviše posla imali.

Brusenje dijamanta u Amsterdalu nalazi se već od dugo vremena jedino u ruku amsterdamskih Izrajelićana. Ovdje ih ima na 28.000, a od toga bavi se oko 10.000 jedino sa trgovanjem dija-

manta. Radi se ovdje u 500 mlinova sa parom, a odtale se sav svjet sa dijamanti snabdjeva.

Samo brusenje je danas dosta jednostavan posao, premda ono zahtjeva još uviek puno izkustva. Neizradjen naravni dijamant, koji se ima brusiti, učvrsti se na vrh jedne drvene palice, pa se onda počme izradjivati onaj dio, koji stoji prost. Glavni posao sastoji u tom, da se na dijamantu naprave malene ploćice, a čine to po prilici ovako. Na kamenu se drugim oštrim dijamantom dotle para i vuče, dok se na njem nepokaže oveća pukotina. U pukotiu se sada stavi ostro čelično dljeto i udari po dljetu, a na dijamantu se jedan dio odcejpi i pločica pojavi. Posao ovaj ide dakako samo onda, ako želimo napraviti pločicu u onom smjeru u kom se dijamant lahko ejepa i kala. Ali ako neznamo, u kom se smjeru doći dijamant ejepa, ili ako hoćemo u kojem drugom smjeru pločicu napraviti, onda nesmijemo dljetom dijamant rezati, jer ga možemo lahko pokvariti, nego nam se valja latiti drugoga sredstva. Dijamant se onda mora piliti. Uzme se fina čelična žica, namaže sa maslinovim uljem i pospe finim dijamantovim prahom. Sa ovako priredjenom žicom se sada odpile pojedini komadi na dijamantu, a tim onda nastanu ploćice. Pri pili može raditi ili čovjek, ili se ona može gibati strojem. Odrezani komadi od dijamanta znadu dosta veliki i skupi biti, za to ih uviek sve pomno pokupe i sprave.

Kada je dijamant na taj način već neki oblik dobio, onda ga tek počimlju brusiti. Uzmu obično dva što sličnija dijamanta, postave jedan na drugoga, pa ih dotle taru, dok jedan drugomu što pravilnije ploćice neizbrusi. Ali tim posao nije još gotov. Dijamant je sada slabo proziran, sive boje i slaba sjaja, a sva ta zla svojstva moraju se tek pravim gladjenjem i brusenjem odstraniti. To obavljuju u mlinovih na okruglih čeličnih pločah. Ploča se pospe sitnim dijamantovim prahom i nakvasi maslinovim uljem. Dijamant se pritisne na ploču sa onom stranom, na kojoj bi rada izbrusili pločicu. Para stane sada gibati čeličnu ploču velikom brzinom sve dotle, dok se pločica sasvim neizgladi. U radnici Costerovojo u Amsterdamu radi 400 ljudi, a parni stroj, kojim se ploče okreću, ima 56 konjskih sila; svaka ploča se u minuti 3000 puta okreće.

Dijamantov prah, kojim dijamante bruse, dobivaju ili od zločestih dijamanta, koje nije vredno brusiti ili od komadića, što pri piljenju i brusenju odpadaju. Ovako razdrobljeni komadi dijamanta stave se u čelične stupe, pa se u njih čeličnim klipom dotle

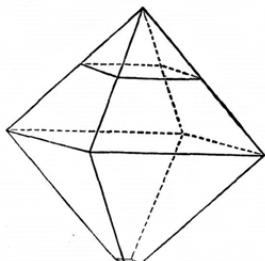
lupaju, dok se nesmrve u najsitniji prašak. Ovaj dijamantov prah je sivkaste do crnkaste boje, pa čim je finiji, tim je tamnijeg sjaja.

Ako imade oveći dijamant u sredini kakvu ljagu ili drugu pogriješku, to ga onda razlupaju u dve polovice i tako izbruse, da pogriješku odstrane. Tim se dobiju dva doduše manja dijamanta, ali za to oba uvek više vriede, nego što bi vredio čitavi dijamant sa pogriješkom.

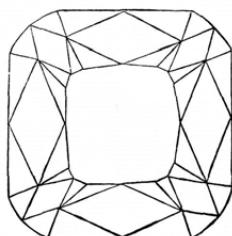
Dugim izkustvom složili su se brusari u tom, da su dva brušena oblika najzgodnija, a to je briljant i ružica, jer da se u njih najbolje vidi liepi sjaj dijamanta, pa za to u novije vrieme nebruse nego samo briljante i ružice.

Briljant se pravi tako, da se kalanjem napravi u dijamantu oblik osmerca, ako ga on već nejma. Na osmercu se (sl. 23.) odbrusi ili odpili najprije veliki dio gornjega vrha i mali komad dolnjega vrha. Sada se na gornjoj i dolnjoj polovici izbruse pločice. (Sl. 24. i 25.) Po broju izbrušenih pločica razlikujemo trostrukе i dvostrukе briljante.

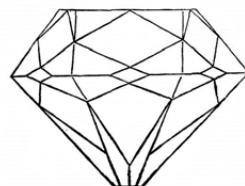
Slika 23.



Slika 24.



Slika 25.



Trostruki briljanti dobiju na gornjoj polovici tri reda pločica, a ima ih onda svega 32 pločice, dočim su na dolnjoj strani 24 pločice poredane u dva reda. Podpuni trostruki briljant ima onda 56 pločica, ako se pribroji i gornja i dolnja ploča.

Dvostruki briljant je manje vrednosti, za to ga i riedje prave. On ima na gornjoj strani 16 pločica u dva reda, a na dolnjoj strani 8 do 12 pločica takodjer u dva reda.

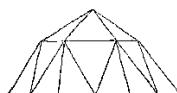
Gornju stranu briljanta zovu krunom, a dolnju stranu kalletom (sl. 24. i 25.) Briljanti se uvek umiće u zlato à jour, to jest tako, da dolnja strana nebude skrivena nego prosta, da svjetlo sa svijuh strana prolazi. Briljanti su u obće najskupljii, jer oni najljepše svjetlucaju. Kardinal Mazarin je bio prvi, koji je dao

\*

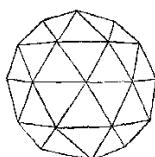
dijamante u obliku briljanta brusiti, a od onoga vremena se oblik briljanta nije skoro ništa promienio.

Ružica (Rosette) se brusi tek od god. 1520. Dolnja strana ružice je ravna, a na gornjoj se strani naprave u dva reda pločice. Šest pločica se sastaje u vrhu (sl. 26.) a pod njimi stoji 18 pločica, tako da čitava gornja strana ima onda 24 pločice (sl. 27.). Obični oblik ružice je okrugljast, no kod starijih dijamanta vidjamo i nepravilne, dugoljaste oblike.

Slika 26.



Slika 27.



Sancy i Florentinac brušeni su kao briljanti.

Vještina i finoća u brusenju došla je već do takve savršenosti, da joj se danas diviti moramo. Na parižkoj izložbi god. 1855. bilo je izloženo u ninozemskom odsjeku tako sitno brušenih ružica, da ih je tek 1500 komada vagalo jedan karat. Kakva je to radnja lako ćemo pojmiti, ako pomislimo, da 72 karata čini tek jedan lot naše stare mjere. Pa ipak je čovjek pod povećalim stakлом na ružicah ovih vidio, sasvim pravilno poredane pločice. Ovakve sitne ružice upotrebljuju, da ih pri prstenju i drugih uresninah oko većega dijamanta naokolo poredaju. Radjenje sa strojevi olahkotilo je danas brusenje na toliko, da se pojedine sitne ružice, od kojih ide 1000 komada na jedan karat, prodavaju po 40 pfeniga.

Cena dijamantu računa se po njegovoј težini. Već od nekoliko stoljeća ušlo je u običaj mjeriti dijamante kao i sve dragulje po karatu. U Africi raste jedna vrst sočivnice, a ondašnji narodi ju zovu kuara. Zrnje od ove sočivnice, kada se posuši, sve je skoro jednake težine; jedno zrno smatra se kao karat. Jedan karat važe po novoj mjeri oko 205 miligramma, a po staroj mjeri ide 72 karata u 1 lot.

Cena dijamantu nije uviek jednak bilja, ona je često rasla i padala, prama tomu da li se je dijamanta više ili manje u trgovinu uvažalo. Kao što svakoj robi, tako i dijamantu raste i pada ciena prama tomu, da li ga mnogo ima i da li ga mnogo traže. Kada se u kojoj zemlji obavljaju krunitbene svetkovine, onda ciena dija-

Dijamante najradje bruse u briljante, jer su oni najskuplji, a samo onda kada je dijamant takav, da bi se brusenjem moralo mnogo odrezati, dok od njega naprave briljant, prave ružice. Spomenuti dijamanti,

mantu brzo naraste. One godine, kada je svjetska trgovina slaba, a u sveta malo novaca, onda dijamantu ciena padne, a to se isto dogodi, ako gdjegod na jedanput mnogo dijamanta nadju. Kada je brazilijski vladar Don Pedro prije 40 godina platio u Londonu kamate od državnoga duga sa dijamanti, onda im je ciena naglo i duboko pala, ali se je za nekoliko godina opet digla. Za vrieme franceeze revolucije pala je ciena dijamantu za polovicu, no kašnje kada je Napoleon I. stao razvijati razkoš, digla se je ciena dijamantu po karatu od 75 na 135 for.

Prah dijamantov, kojim dijamante bruse, plaćaju danas po 6 do 8 forinti za karat.

Briljant prve vode od jednoga karata plaćali su prije po 70 for. a danas plaćaju obično po 100 do 120 for., a ružicu po 75 forinti. Dijamanti druge vode stoje mnogo jeftinije. Karat nebrušena dijamanta plaćaju danas po 40 for.

Cienu većih dijamanta računaju na poseban način. Ako jedan karat briljanta stoji 120 for., to briljant od 2 karata nestoji dva put 120 for., nego četiri puta 120 for.; briljant od 3 karata stoji devet puta 120 for., od 4 karata stoji 16 puta 120 for.; od 5 karata dvadeset i pet puta 120 for.; i to ide na ovaj način sve dalje. No kod jako velikih dijamanta plaća se osim izračunane svote još koja tisuća forinti više prama pogodbi. Tako je prije negdje kupio egipatski podkralj dijamant od 49 karata; jedan karat je pogodio po 120 for., pa mjesto da je platio po običnom računu ( $49 \times 49 \times 120$ ) 288.120 for. morao je za nj dati 304.000 for.

Kako su poslije god. 1871. iz Afrike (Kap) donesli u trgovinu veliku množinu dijamanta, pala im je ciena jako znatno. Sada plaćaju obično svaki karat po 120 for., pa ma koliko ih dijamant imao. Premda su ciene dijamantu tako pale, to je ipak još uviek dijamant medju svimi predmeti najskupljia roba.

Najvažnija nalazišta dijamanta su u prednjoj Indiji, na otocima Sumatri i Borneu, u Braziliji, na Uralu, u Australiji, a u novije vrieme i u južnoj Africi — u Kaplandu.

Najstarije nalazište dijamanta nalazi se u prednjoj Indiji. Odavde su već narodili u starom veku svoje dijamante dobivali, a sve do početka prošloga stoljeća dolazilo je u Europu iz Indije najveći dio dijamantâ. Dijamanti se nalaze ovdje na pet mjeseta i to na iztočnoj strani Indije. Skoro posvuda su oni zatrpani u mlađem naplovljenom kamenju. Naplovina ova sastoji od tvrdo sljep-

ljena pieska ili šljunka. Dijamanti su ovdje u dubljini od jedne stope, a riedko kada nešto dublje. Ondašuji narod kopa od vaj-kada ovaj otvrđnjeli piesak i šljunak, pa ga onda izpira i dijamante kupi. Na mnogih mjestih traže dijamante pokraj riekâ, gdje je voda sama tvrdnu naplovinu razdrobila, jer je tu posao mnogo laglji, a često i dosta izdašan. Već stari Ptolomej spominje ovdje jednu dijamantovu rieku. Francez Tavernier, koji je iz Indije donio mnogo dijamantâ, piše (1669.), da je kod Kistnaha našao 60.000 ljudi, koji su se bavili traženjem dijamantâ. Danas se tude već malo radi. U obće se može reći, da je danas traženje dijamanta po cijeloj Indiji jako utisalo.

Na otoku Bornen nalaze uz zlato dosta često i dijamantâ; oni su ovdje dosta često liepe crne boje. Isto tako ima ponešto dijamantâ i na otoku Sumatri, samo u manjoj množini.

Indijanski dijamanti dobiše opasnoga takmaca godine 1727., kadno odkriše u Braziliji široka i bogata nalazišta dijamantâ; za kratko vrieme bila je Europa poplovljena dijamanti. Brazilija je bila jedno vrieme na glasu radi svoga bogatstva na zlatu, a pri izpiranju zlata su mnogo prije godine 1727. našazili u piesku i šljunku liepo svjetlucavo kamenje, ali nitko nije ni snivao, da je ono tako velike cene. Crnci su pri izpiranju zlata ovo kamenje ili pobacali ili su ga sačuvali, da se s njim igraju. God. 1727. došao je u Braziliju neki Španjolac, Bernardino Fouseka, koji je bio u iztočnoj Indiji i ondje video u naravi dijamante. Čim je on video ovo svjetlucavo kamenje, prepoznao je odmah u njem dijamante, nakupio ih veliku množinu i onda ih u Portugalsku odneo na prodaju. To učini veliki prevrat u trgovini sa dijamanti. Europejski trgovci, koji su imali indijskih dijamanta na prodaju, pobojaše se, da će padanjem cienâ mnogo izgubiti, pa za to razturiše po svetu bajku, da brazilijanski dijamanti nisu ništa drugo nego zločesti indijanski dijamanti, koje su Portugizi iz svoga jednoga indijskoga posjeda poslali u Braziliju, da ih onda odavde kao novo nadjene dijamante u Europu na prodaju donesu. Sviet je u tu izmošljotinu brzo povjerovao, ali Portugizi bijahu još mudriji. Oni poslaše svoje brazilijanske dijamante na svoj posjed u Indiju, a odavde u Bengaliju, gdje su ih onda za skup novac prodavali kao indijske dijamante. I prevara im dobro prošla za rukom. Ali ipak istina se nedade na dugo zagušiti. U Braziliji se nalazilo sve više dijamanta, i oni skoro pokrčiše put kroz sviet pod svojim vlastitim imenom.

Glavno nalazište dijamanta bilo je u provinciji Minas Gereas, a dijamanta je bilo ovdje mnogo više nego u Indiji. Brazilijanski dijamanti nisu bili veliki; veći od 35 karata bili su već jako riedki. Najveći nadjoše god. 1854.; on je vagao 254 karata, a dobio je ime južna zvjezda. Računaju, da su u čitavoj Braziliji od početka pa do god. 1860. našli dijamanta u težini od '0 milijuna karata, dakle oko 44 kilograma. Vrednost svih ovih dijamanta iznosi 158 milijuna forinti. Posve je naravno, da je počeo sviet uz takove okolnosti hrliti u Braziliju, pa se baviti traženjem i trgovinom sa dijamanti. Mjesto Tejuco bilo je god. 1801. još sasvim neznatno selo, a kašnje od njega nastade napućen grad, koji je poznat pod imenom Diamantina. Zanimive podatke javlja nam o tom gradu Tschudi, koji se je odande vratio g. 1858. On veli: »Točka, oko koje se čitava trgovina grada Diamantine kreće, jesu dijamanti. Sve što ovdje živi, sve trguje sa dijamanti. Težko je naći i jednoga stanovnika, koji nebi imao nekoliko dijamanta pri sebi u žepu. Bilo je vrieme, kada su i same gospodje veoma živo pristajale uz trgovinu sa dijamanti. — No upravo za moga boravka zavladala je po svih krajevih, po svih gradovih neobično slaba trgovina, a ta nesreća snašla je i grad Diamantinu. Svi poslovi zapeše, a dijamanti padaju u cieni za polovicu. Za godinu 1848. vele, da je bila ova nesreća još mnogo veća. Da trgovina sa dijamanti stane propadati, nije uviek nuždno, da se ovako važni svetski dogodjaji zgode; svaka viest o političkim pobuna, koja dodje u Diamantinu, znade znatno sniziti cene dijamantom, za to i izčekuju željno u Diamantini poštu iz glavnoga grada, koja svaki šesti dan dodje.«

Korist, što ga je Brazilija od dijamanta imala, bila je veoma slaba i nesigurna. Obrt i poljodelstvo je bilo skroz propalo, a bez toga nejma pravoga narodnoga bogatstva. Jedno vrieme je to portugizka vlada uvidila, pa je za to portugizki ministar Pombal zabrauio tražiti dijamante. Ali sve zabrane su bile uzalud, lakomi sviet se nije mogao obuzdati, kada je vidio, da se može na lagan način dočepati silna blaga.

Sa traženjem dijamanta bavili su se skoro sami robovi. Na onih pjeskovitim ravnica uz silnu žegu južnoga sunca bio je to nesnosan i upravo smrtonosan posao. Kade je rob onemogao i sustao, već mu je bio za ledji nadzornik sa bićem u ruci, a svaki čas se je dogodilo, da je koji rob od napora poginuo. Ali za to si nije nitko puno glave treo, novih robova je bilo uviek lakko dobiti. —

Crnci su bili pri poslu prevejani lopovi; od kradje se nije moglo nikada dovoljno načuvati, premda su nadzornici i preveć pazili. Uviek je po jedan nadzornik stojao na kojem uzvišenijem mjestu, odkle je mogao lahko pogledati sve robe, gdje u koritih izpiraju zemlju. Ali lukavi crnci znali su uviek po koji dijamant skriti u kosu, medju prste ili u usta i to tako vješto, da je malo kada pošlo za rukom ih uhvatiti u kradji. Kada su vidili, da se kradji neda na put stati, onda su se dosjetili boljega sredstva. Obećali su, pa su i davali robu za svaki veći dijamant, što bi ga našao dobru nagradu. I to je obično pomoglo, jer crnci i onako nisu mogli i smjeli ukradjene dijamante za skup novac prodavati, nego su ih morali kradimice bud zašto davati. Uz sve to bili su troškovi pri traženju dijamanta tako visoki, da je brazilijska vlada uvidila, da je najbolje, ako ona pusti monopol, koji je ona sve do god. 1834. sama vodila. Od to doba povlače se po Braziliji čitave čete ponajviše samih crnaca, koji traže dijamante.

Na Uralu nadjoše prve dijamante god. 1829. pri izpiranju zlata. No dijamanti su ovdje jako riedki i maleni. Sve do god. 1848. nadjoše samo 72 komada, a većina nije bila ni jedan karat težka. Najveći dijamant je bio  $7\frac{1}{2}$  karata težak. Za to danas ondje ni netraže dijamante, osim ako ga gdjegod uzgredice zapaze izpirajuće zlato.

I u Australiji nadjoše na nekoliko mjestah uz zlato dijamanta ali tako malo, da ni tamо nepomišljaju na traženje dijamanta.

Veliki prevrat u trgovini sa dijamanti učini odkriće bogatih dijamantnih poljana u južnoj Africi, štono leže u blizini rieke Oranje i Vaal. Dogodilo se to tek god. 1867. Neki lovac O. Reilly koji se je u onoj okolini bavio lovljenjem nojeva, svrnuo se k jednom posjedniku, da ga zamoli, nebi li smio kod njega prenocići. Ovdje je našao već jednoga drugoga putnika, koji je prije njega onamo svrnuo, gdje je upravo sa domaćom gospodjom pri slabom večernjem svjetlu razgledao neki veoma svjetlucavi kamen neobična oblika. Djeca domaćice su ga našla na obali rieke, pa ga donesla kući. Svim je ljepota toga kamena odniah pala u oči, pa ga i Reilly stao razmatrati. Sve troje je mislilo, da li to nije onaj dragulj, o kom sv. Ivan u svojoj prikazi priповједа. Napokon se govoriše, da predadu kamen Reilly-u koji bi ga odneo u grad Grahamstown, koji je nekoliko dana puta udaljen, da ga ondje dade iztražiti, pa ako je moguće za što veću cenu proda. Dobitak

bi imali medju sobom razdieliti. Reilly se dade odmah sutra dan na put, pa iza težka putovanje dospije napokon u Grahamstown. Ovdje ga uputiše neka ode lječniku dr. Atherstonu, jer da je on jedini u čitavoj iztočnoj kaplandskoj okolici, koji se sa rudstvom bavi. On ode k njemu, te Atherstone odmah prepoznaće dijamant. Dijamant je vagao 20 karata. Za nj dobiše 5000 forinti.

Nije prošla ni godina dana, a ono nadje jedan Hotentot dijamant 83 karata težak. Kada su ga izbrusili vagao  $44\frac{1}{2}$  karata. Ponajprije dadoše za njega 120.000 for., a kašnje 300.000 for. Danas je on u posjedu Lady Dudley, a poznat je pod imenom južne afričanske zvezde. Kada ljudi saznaše za ovaj nalazak, nastade u Kaplandu onakva pomama za dijamanti, kakva je prije dvadeset godina vladala u Australiji za zlatom.

Silno pučanstvo stalo se je seliti prama rieki Oranje (Oranž), da dijamante traži. Prve dve godine išlo je sve liepo i mirno. Nije se tu zapažalo one lahkosti i razdraženosti, što se obično pokazuje pri takvih zgoda. Narod je živio u mirnoj i blaženoj sreći. Uzrok tomu je ležao u naravi onih ljudi, koji su se prvo vrieme bavili traženjem dijamanta, a onda u samoj okolici. Malo je takvih zemalja, koje bi tako odlučene bile od ostala sveta, kao što je upravo ovaj dio južne Afrike. Stanovništvo je sastojalo većim dielom od holandezkih doseljenih seljaka, koji su veoma mirno i pobožno živili, svoja polja obdjelivali, te kojim je jedina zabava bila, da su si psalme pjevali. Holandezki ovi seljaci su prvo vrieme skoro jedini bili, koji su išli za dijamanti. Oni su poveli na kolih ženu i djecu, pa uzeli i svoje krave i ovce i odputovali do dijamantnih poljanah, gdje su onda dijamante tražili. Kako se je glas o dijamantih po obližnjih gradovih brzo razneo, nije čudo, da je i mnogo skitalica počrnilo, pa se gdjegdje pomiesalo sa mirnimi i čestitim seljacima, ali uza sve to bilo je mirnoga življa u pretežnoj množini, skitalice nemoćne nigdje manje preoteti. Oni su svojom lahkomišljenošću i svojim razkalašenim životom mogli jedino uliti u onaj jednostavni i dosadni život seljaka nešto života i veselja, ali većega upliva neimadjahu. Pa i okolica je nešto doprinela blaženom ovom životu. Obala rieke je bila šumami obrasla, a podnebje blago i zdravo, priroda na sve strane bujna i liepa. Živeža je bilo u prvo vrieme lahko dobivati, a uz to je bio jako jeftin. Ljudi su plivali u izobilju, pa se skoro može reći, da je god. 1869. i 1870. na dijamantnih poljanah trajala velika zajednička gostba bez kraja i konca. Sam posao pri traženju

dijamanta bio je veoma lagan, a uz to izdašan. Valjalo im je samo napuniti posudu sa šljunkom od riečne obale, pak to izprati, a skoro uvek su se mogli nadati, da će u petoj ili šestoj posudi naći jedan dijamant. Kada je koje družtvo našlo koji oveć dijamant, odmah bi tu veselu viest oglasilo pucanjem i kliktanjem, a stanovnici iz obližnjih koliba bi odmah doletili, da čestitaju, jer su znali, da će biti gostbe i veselja. S prvoga kraja pjevali bi se samo psalmi, ali kada je veselje malo ponaraslo, zaorile bi i svjetske pjesme. Naravno je, da je veselje bilo tim veće, čim je veći dijamant bio, tako da je čovjek mogao skoro uvek po veselju i gostbi suditi, kako velik je bio nalazak. Prve dve godine plaćali su za dijamante veoma visoke cene, jer s početka nisu znali oceniti vrednost pojedinih dijamanta. Svaki je mislio, da su to najčistiji dijamanti, što ih ima na svetu, pa se je sve za njimi otimalo, da pri trgovanim nešto zasluži. Ljudi dobiše silni novac, pa nije čudo da su onda radnici na dulje vremena ostavljali izpiranje i traženje, pa tražili u gostbah i lov u zabave. Ali ovaj krasni život prestade na jedanput god. 1871. U to vrieme stigoše prve vesti iz Londona u Kapland o prodaji kapskih dijamanta i o njihovoј vrednosti u Londonu. Svi uvidiše, da su se u računu jako prevarili. Cene dijamanta padaše veoma naglo. Svi, koji su bili imućniji, bavili su se trgovanjem sa dijamanti, a taj udarac nanese im svim veliku štetu, pa tako prodjoše stari dani blažena veselja. Sretni oni odnošaji promeniše se još radi drugih okolnosti, koje sada nastase. Nadjoše najme, da nekoliko milja daleko od riekâ na pustoj i prašnoj visočini imade širjih i bogatijih dijamantnih poljana, nego što su bile one u blizini riekâ. Pa sada dodjoše ovamo mnogobrojne čete pustolovaca iz Europe i Amerike, da se obogate sa dijamanti. U njih nije bilo onoga mirnoga značaja, što ga imadoše kapski naseljenici. Otinacine i razbojstva zgradjala su se svaki čas, jer je svatko htjeo doći ma na kakav način do bogatstva. Austrijski konzul, N. Adler piše odavde: »Ljudi piju ovdje sve, što je mokro samo ne vodu: šampanjac, bordeaux, xeres, englezko i bečko pivo, što na tisuće škrinja ovamo dolazi, gasi žedju pučanstva, što se je ovamo zgomilalo iz svih krajeva sveta, da traži svjetlucavo kamenje.« Tamo gdje su prije četiri godine pojedine kuće stajale, tamo se danas šire veliki građevi, medju kojima ima ih mnogo sa 25.000 stanovnika.

Nova ova nalazišta dijamantâ leže oko 170 milja sjeverno od Kaptowna (Kapstadt). Poljane su te široke, ali žalostne, jer

nadaleko ni drveta nije vidjeti. Silna sunčana žega i mnogi prah je uzrokom, da život ovdje nije ni najmanje ugodan. Sitni vapneni prah prodire u usta i nos, pa izpunneruje sve otvore (pore) na koži, tako da se na čovjeku uhvati kora od gada. Na vodi je velika nestaćica; ona se mora često iz velike daljine dovažati, a uz to je postao život neizmjerno skup. Vreću krumpira plaćaju sa 30 for., a vreću melje sa 42 for., pa ipak je tude znalo raditi na 50.000 ljudi. Istina je doduše, da dijamanta ima ovdje u velikoj množini, pa i onda da se nerazmjerne mnogo velikih dijamanta nalazi, radi čega je cijena većih dijamanta jako pala. Europejski trgovci pokušali su lažnim viestnim smanjiti cijenu kapskih dijamanta, jer da oni nisu velike vrijednosti, upravo tako kao što to učiniše sa brazilijskim dijamanti. Većina je doduše žućkaste boje, pa spada u red treće vode, ali svi ostali dijamanti su veoma liepi i svjetlucavi a medju njimi je mnogo dijamanta prve vode. Velika pogriješka dijamanta, a osobito velikih, je ta, da se veoma lako kalaju, za to ih moraju obično u maslu odpremati.

Od ožujka god. 1867. pa do 1875. nadjoše u ovih krajevih dijamanta u vrijednosti od 120 milijuna forinti. Na jednom malenom mjestu, Kopje, nadjoše u nekoliko mjeseci h toliko dijamanta, koliko na čitavom svetu u 20 godina. Danas izvažajn godišnje iz Afrike dijamanta u vrijednosti od 15 milijuna forinti. Na bečkoj izložbi bio je izložen do onda najveći dijamant u Africi od 228 karata. Zvao se je »Stewart dijamant« a bio je žućkasti ledac visok  $1\frac{1}{4}$  palca. Kašnje nadjoše još veći sa 300 karata. Tko je imao zgodu, mogao se u Beču na izložbi diviti bogatstvu i ljepoti izloženih kapskih dijamanta.

Dijamantne poljane južne Afrike spadale su slobodnoj državi pri rieci Oranje. No kada se je razširila viest o njihovu bogatstvu na dijamanti, poželio si je sav svjet, da dodje do toga posjeda. Pojavniše se za njim prastari stanovnici Hotentoti i Kafri, pa i samo berlinsko misionarsko društvo. Najmudriji bijahu Englezi. Oni se dosjetiše, da je nekada jedan stari Kafrijski glavar odstupio Englezom ove poljane, pak si oni to usvojiše, neobzirući se na nikoga. Holandezki seljaci stadoše prosvjedovati proti tomu i predložiše, neka njemački car izpita i rieši ovo pitanje o pravu posjeda. Ali Englezi nisu za to hajali, pa je tako od god. 1871. čitava ova okolica englezkom imovinom.

Dijamanti su u obće veoma maleni. Komadi od 12 do 20 karata su već jako veliki i liepi. Preko 20 karata su veoma rijedki. Dijamanta od preko 100 karata ima veoma malo, dočim preko 200 karata poznato je samo nekoliko. Veliki i liepi dijamanti bili su od uviek glasoviti, pa čudo, većina tih poznatih, liepih dijamanta imade osobitu prošlost, imadu svoju poviest kao i svjetski krajevi.

Regent ili Pitt (sl. 24. i 25.) je medju svimi velikimi dijamanti najljepši, jer je krasno brušen kao briljant. On je težak  $136\frac{1}{4}$  karata, a nalazi se u francuzkoj kruni. On potiče iz iztočne Indije, iz dijamantne rudare Parteala u okružju Golkondi. Ovdje ga je našao god. 1702. jedan rob. Da ga laglje ukrade, ozledio si je nogu, pak pod zavoj skrio skupocjeni ovaj kamen. Rob otisao nekom mornaru, rekao mu, što je našao, pa mu obećao dati kamen, ako ga iz robstva izbavi. Mornar uze roba k sebi na brod, te prim dijamant, ali je onda roba zadavio. Na to prodade on dijamant za 10.000 forinti tadanjemu zapovjedniku tvrdjavice St. George. Zapovjednik se je zvao Pitt, te tako po njemu dobi dijamant ime.

Medjutim je mornara zaslужena kazna stigla. On je novce u brzo raztepao, pa se onda u zdvojenju objesio.

Zapovjednik Pitt odnio je kamen u Europu, te ga ponudio vojvodi orleanskom, tadanjemu francuzkomu vladaru, koji ga je za još nedorasla kralja Ljudevita XV. kupio i za uj platio jedan i pol milijuna forinti.

Dijamant je bio u to doba 410 karata težak. Kada su ga izbrusili u savršeni briljant, postao je za dvie trećine manji. Samo brusenje je trajalo dvie godine, a stajalo je 40.500 for. Sama dijamantova praha potrošilo se pri brusenju za 13.500 forinti, a komadi, što su pri brusenju odpali, vredili su još 72.000 forinti.

Kada su za francuzke revolucije god. 1792. oplijevali kraljevski dvor, ukradoše i Regenta sa mnogimi drugimi dijamanti. Nekoliko godina se nije za ovaj dijamant ništa znalo ni čulo. Najednom dodje tadanjem policajnom ministru u Parizu list bez podpisa, u kom mu netko javlja, da su ukradjeni dijamanti zakopani na elizejskim poljanah i označuje točno mjesto. Pa zbilja ovdje nadjoše uz Regenta i sve vrednije dragulje. Bilo je dakako težko ovako velike dijamante ići nekamo prodavati, kada bi ih svaki draguljar lako prepoznao. Nešto kasnije došla je francuzka republika u nepriliku radi novaca, pa založila ovaj dragocjeni dijamant u Berlinu kod novčara Treskowa. Kada su ga opet izkupili, nosio ga je

Napoleon I. na svom maču. Kada su god. 1815. pruske čete u bitci kod Waterlooa zapliene Napoleonova kola, pripoviedalo se je dugo, da je i Regent zaplijenjen. Ali to nije bila istina. Prusi zaplieniše doduše tom zgodom jedan briljant, ali taj je vagao samo 34 karata. On je i danas u pruskom krunitbenom nakitu. Regent je medjutim bio na svjetskoj izložbi god. 1855. u Parizu izložen, pa je još i sada imetak francezke države.

Orlov ili Amsterdamač (sl. 28.) je medju svimi glasovitim dijamanti u Europi najveći. On važe  $149\frac{3}{4}$  karata. On nije brušen, kako su brušeni moderni europejski dijamanti. Naliči po-

nešto nepravilnoj ružici sa veoma mnogo pločica. Oblik taj dobio je on još u Indiji prije koju stotinu godina. Kako je dijamant ovaj krasna svjetla, bio bi on od neprocjenive vrednosti, samo da je nešto pravilnije i ljepše brušen.

Orlov potiče iz prastarih dijamantnih poljanah u Indiji. Jedna indijska priča kaže, da je on bio kao oko jednoga gla-

sovitoga kipa u Brahminom hramu. Kašnje došao je on u prestolnu stolicu perzijskoga šaha Nadira. Kada su šaha ubili, ukrade dijamant jedan francezki vojnik, koji je bio u perzijskom dvoru u službi, pa s njim pobježe na Malabar. Ovdje ga prodade jednom pomorskom kapetanu za 21.000 for. Kapetan ga odmah prodade nekom židovu za 126.000 forinti. A ni u ovih rukuh neostade dugo, nego dodje za mnogo skuplji novac u ruke armenskoga trgovca Schafrasa. On ga odnese u Amsterdam na prodaju, gdje ga je g. 1775. ruski knez Orlov kupio za caricu Katarinu II. — Schafras dobio je za nj 675.000 for. (450.000 rubalja), a uz to plemstvo i doživotno godišnjih 3000 forinti.

Od to doba je Orlov posjed ruskih careva, te stoji na vrhu ruskoga žezla.

Koh-i-noor ili brieg svjetlosti bio je god. 1851. na londonskoj izložbi medju najljepšimi dijamanti. On je medju svimi europejskim dijamanti najmladji, premda ima najstariju poviest.

Indijska priča pripovieda o njem u onom velikom boju, koji se opjeva u glasovitoj pjesmi Mahabharati. Kroz dulje vremena bio je on posjedom vladara u Malvi. U 14 stoljeću oteo ga je neki Alaedin. Kada je Francez Tavernier putovao god. 1665. u Indiji,

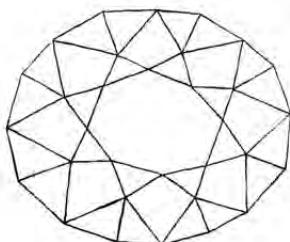
Slika 28.



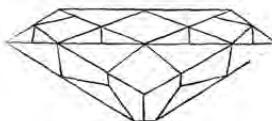
onda mu ga je veliki Mogul pokazao. Bio je onda težak 280 karata. Imao je oblik u sredini prorezana jajeta. Kažu, da je prije vagao 793 $\frac{1}{2}$  karata, no da je došao u ruke nekoga nevještoga mletačkoga brusara, koji ga je znatno smanjio i unakazio. Šah Nadir koji je god. 1739. zauzeo Delhi, došao je do njega i dao mu ime, koje još i danas nosi. God. 1813. došao je u ruke vladaru od Lahore. Pri ustanku godine 1850. dopao je englezkoj vojsci, koja ga je onda englezkoj kraljici kao dar poklonila. On je vagao tada još samo 186 karata, pa je takav bio god. 1851. u Londonu izložen.

Sliedeće godine predade ga kraljica Viktorija Boorsangeru, najveštijemu brusaru, koji je radio u brusarnici Costerovoju u

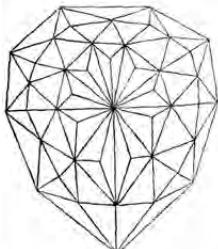
Slika 29.



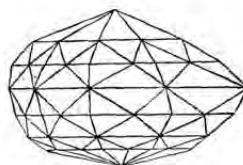
Slika 30.



Slika 31.



Slika 32.



Amsterdamu, da ga s nova i ljepše izbrusi. Bruseњe je trajalo 38 dana, a kamen je postao za 80 karata laglji, te sada važe 106 karata (slika 29. i 30.). Ciene ga na 1,200.000 for. On je sada imovina englezke kraljice.

Florentinac ili Toskanac bio je medju glasovitim dijamantima Karla Smjelogog najveći. On je doduše sasvim čist, ali mu boja ponešto nagiblje na žućkasto. Njega je brusio poznati van Berquen i dao mu krugljasti i s jedne strane šiljasti oblik sa mnogo pločica (briolet; slika 31. i 32.) On je veoma krasne vatre, a danas

je u posjedu austrijskoga cara. Cienu mu računaju na 1,050.000 for., a važe  $133\frac{1}{5}$  karata.

Karlo Smjeli ga je u bitci kod Gransona god. 1476. izgubio. Na putu ležao je on u jednoj škrinjici uz krasnu perlu. Ovdje ga je našao neki vojnik, koji je s prvine dijamant kao bez ciene bacio, a perlu uzeo. No međutim se je ipak predomislio, pa ga uzeo i prodao jednom svećeniku za jeduu forintu. Svećenik ga prodade za 1 for. 20 novč., na što ga opet bogati trgovac Bartol Mey, kapi za 5000 for. Od njega dobi ga za nešto više jedan Genovezac, koji ga je opet prodao za dvostruku svotu milanezkomu vladaru. Odavde ga je kupio papa Julijo II. za 20.000 dukata, a danas je imovina austrijskoga cara i moći ga je viditi u dvorskoj riznici u Beču.

Sancy (sl. 33.) bio je takodjer imovinom Karla Smjeloga. On je kao i prijašnji bio u rukuh van Berquena, koji ga je brusio. Po obliku je sasvim sličan Florentincu, ali je od njega mnogo manji i važe samo  $53\frac{1}{2}$  karata. Mnogo je prozirniji od predjašnjega i broji se medju dijamante prve vode.

Slika 33.



Karlo Smjeli nosio ga je pri sebi u bitci kod Nancy-a god. 1477., gdje je i poginuo. Neki švicarski vojnik došao je do Karlove lješine, pa ju oplienio, a pri tom uzeo i dijamant. On ga je odmah prodao za malene novce. Kao što prijašnji, tako je i ovaj prošao kroz mnoge ruke, dok nije u 16. stoljeću došao u posjed francuzkoga plemića Nikole Harley-a, gospodara od Sancy-a, po čem je i ime dobio.

Plemić ovaj se je bavio god. 1589. u Solothurnu, da kupi vojsku. U to vrieme je francuzki kralj Henrik III. tražio po Francuzkoj u zajam novaca, da se proti buntovničkom Parizu obrani. Harley htjede svomu kralju pomoći, pa mu posla po vjernom slugi svoj dijamant. Na putu napadoše razbojnici na slugu, pa ga ubiše. No sluga je dijamant progutao, pa su ga zbilja našli u njegovom želudecu. Poslije toga spadao je on dugo vremena ka krunitbenom uresu francuzkih kraljeva. Godine 1792. nestade on pri pljenjenju kraljevskoga dvora sa mnogimi drugimi dragocjenostmi. Kašnje ga opet nadjoše, ali godine 1830. kupi ga Demidov za ruskoga cara za cienu od 500.000 rubalja, gdje se još i danas nalazi.

Najveći medju dijamanti nalazi se sada u Rajaha od Matana na otoku Borneu. Našli su ga na samom otoku; on je prve

vode, a važe 363 karata. On je velik kao pol poprieko razdieljena jajeta. Po svoj prilici bio je on još jedan put tako velik, ali drugu mu polovicu nisu nikada našli.

Šah perzijski nosi na desnom ramenu dijamant od 252 karata, a zove se *Daria-i-noor* ili *sjajno more*, a na lievoj nogi ima jedan *Koh-i-noor*.

Dijamant nije samo kao uresnina za čovjeka od važnosti, nego on imade i u tehničkoj uporabi radi svoje velike tvrdoće znamenitu vrednost. Korist njegova ovdje biva za čovjeka svakim danom sve veća. Pri gdjekojem poslu nejma u prirodi predmeta, koji bi mogao dijamant zamjeniti. Dijamant su od vajkada upotrebljivali za rezanje stakla, a čine to i danas. U tu svrhu uzimaju manje komadiće sa oštrom i nešto zavinutimi rubovi. Gladki i ravni komadi nerežu staklo duboko i onda je staklo težko ravno prelomiti. Sa šiljatim dijamantnim komadići pišu na staklu. Za mjerjenje sitnih predmeta, koje samo pod sitnozorom viditi možemo, uzimaju tanka stakla, na kojih je urezana najfinija mjera. Mjera ta se prostim okom ni viditi nemože, pa ipak ju je dijamant tako točno izrezao, da si je težko veće točnosti pomisliti. Rezbar nemože svoje fine i točne risarije na bakrenih pločah tako liepo izrezati nijednim predmetom, kao što sa dijamantom. Isto se tako na kamenu mogu samo dijamantom najfinije crte izrezati. Na raznih znanstvenih strojevih za točno i fino razdjelenje prostora upotrebljuju najbolje dijamant. Za brusenje najtvrdjih dragulja nemogu ništa tako dobro rabiti kao dijamantov prah. Sa dijamantom se probušuju najtvrdji predmeti. U tom pogledu došao je ženevski urar Le hot do izuma, koji je postao u kratko vrieme od osobite važnosti. On je napravio spravu za bušenje kamenja; na kraju sprave umetnuo je dijamante. Sa takvom spravom su u škriljavom kamenju u Englezkoj probušili u 36 sati prokop od 84 stope duljine. Čovječja vještina nije dотле mogla s nijednim drugim sredstvom takva šta izvesti. U novije vrieme postadoše ovi strojevi pri pravljenju železničkih prokopa i u najtvrdjem kamenu od osobite važnosti. Kod sitnozora počeše mjesto staklenih leća praviti dijamantne leće, jer one preveću predmete mnogo više, ali su za to takvi situozori preveć skupi.

Kako vidjesmo, postala je u novije vrieme ciena većim dijamantom mnogo niža, nego što je bila prije odkrića afrikanskih

dijamanta, jer su u Africi našli toliku množinu velikih dijamanta, kako nigdje drugdje na svetu. Ako dijanautna nalazišta ne budu skoro presahnuća, to je nade, da će ova nizka cena još dugo potrajati. Željeti bi bilo, da te cene još niže postanu, jer koliko god bude dijamant jeftiniji postajao, u toliko će on veću važnost imati za čovječji napredak. Ali slaba je tu nada; upravo je vjerojatno, da će dijamant uvek ostati najskuplji medju svim dragulji. Dijamant nije bio kroz toliko stoljeća možda za to najskuplji, što su ga manje nalazili od ostalih dragulja. Baš nasuprot se je dokazalo, da je još prije odkrića afrikanskih dijamanta bilo na svetu više dijamanta nego ostalih cjenjenih dragulja, a poslije toga dakako još više medju svet došlo. Najboljim je to dokazom, da je čovjek od vajkada znao cieniti vrijednost dijamanta, te da ta vrijednost nije sasvim umišljena, kako neki misle.

Preostala bi nam sada samo još dva pitanja, da ih u kratko spomenemo, a to je, kako je dijamant postao i da li se on može umjetuo praviti?

Kako je dijamant postao, o tom se još nemogoče vještaci složiti. O tom ima samo razna nagadjanja. Dijamant danas nalaze po ravnicah u naplovjenom kamenju, a ponajviše u naplovjenom piesku i šljunku. Sigurno je, da dijamant nije u ovoj naplavini postao, nego da je on bio u gorah u drugom kamenju urasao. Voda je ovo kamenje razdrobila, pa ga naniela u ravnicu, a s njim domiela i dijamante. Dijamanti su dakle morali postati u drugom kamenju u davnoj prošlosti. Jedni misle, da je velika zemaljska toplina postvarala iz ugljične kiseline dijamante, dočim drugi drže, da je od pokopanih biljka kemičkim raztvaranjem preostao čisti ugljik i stvorio tako dijamante. Neki su već našli u gdjekojih dijamantih sačuvane bilinske stanice. Ovo pitanje ostati će možda jošte dugo vremena tajnom. Ako se ono jedan put sretno rieši, pa ako čovjek udje u trag načinu, kako je narav dijamante stvarala, poći će onda možda i čovjeku bolje za rukom praviti umjetne dijamante. Do danas su već napravili umjetne rubine, safire i smaragde, ali dijamante neznaće još nitko praviti. Učenjaci učinile mnoge pokuse, ali nijedan nije onako uspio, kako zaželiše. Jedini Despretz je medju svimi još najviše postigao. On je zatvorio čisti ugljen u ciev bez zraka, pa je pustio, da mjesec dana prolazi munjina kroz ugljen. Poslije toga vremena našao je na žici u cievu sitni crni prah. Pod sitnozorom vidio je, da taj prah sastoji od sitnih osme-

raca, a bio je tako tvrd, da je mogao s njim brusiti rubine. Nejma dvojbe, da je ovaj prah dijamantu najsrodniji. U Braziliji nalaze uz čiste dijamante u komadih još i neku vrst crnih dijamanta, koju kao prah drobe i za brusenje upotrebljuju, pa koja je Despretzevu prahu veoma slična. Što nije Despretetu pošlo podpuno za rukom, poći će možda kom drugom, a dijamant će onda, kada ga bude čovjek znao čista stvarati, sigurno čovječanstvu više koristiti, nego što je do danas koristiti mogao. Prava vrednost će mu tek onda početi rasti, premda će mu prodajna cijena daleko izpod današnje pasti.

---

## G R A F I T.

(*Tuha, olovka, graphit, crayon noir, black lead.*)

**M**nogostruki čovječji napredak razvijao se kroz tolika stoljeća, pa se već dovinuo do visine, kojoj se moramo diviti. Ali uz sve to granice svoje nije ni iz daleka dostigao. Kako je čitav vasmir bezkrajan, tako nejma ni čovječjem napredku kraja — dokle god bude čovjek po zemlji hodao, dotle će on neprestano napredovati. Napredak i razvoj ovaj osnovan je na veoma širokom temelju. Priroda je sa svojimi silama i proizvodi stvarala ovaj temelj, na kom je čovjek dalje gradio i zidao. Čovječji um je imao pri tom najkrasniju zadaću; on je imao birati u prirodi sredstva, kojimi će što bolje osigurati svoj obstanak pa i napredak. Kamogod pogledjemo u prirodu, svagdje ćemo naći predmetā, koje je čovjek upotrebio, pa koji su za njegov duševni razvoj od najveće važnosti bili. Pomicajte si čovjeka bez domaćih životinja, bez sadjena bilja, bez zlata, žezeza, kamena ugljena, pa eto vam najsiromašnjega stvora ove zemlje. Predmeti ovi učiniše čovjeka onim, što je on danas u svjetu. Sa svakom tom prirodninom je uzko skopčan jedan dio čovječjega napredka i razvoja. Među timi pomagali, kojimi se je čovjek obogatio, nalazimo i grafit. On nezauzimljivo ovdje doduše prvo mjesto, ali sigurno niti zadnje.

Grafit je ruda, koju svatko dobro pozna. Nejma naprednijega čovjeka, koji se nije još njom služio. Buda je to, od koje sastoje naše olovke, kojimi svaki dan pišemo. Ime grafit potiče od grčke riječi *graphen*, što u hrvatskom znači pisati. Naš izraz »olovka« kao i njemački »Bleistift« je nevaljao, a potekao je odtale, što su jedno vrieme mislili, da ona tvar, od koje olovke prave, sastoji od jedne vrsti olova. Kašnje se tek osvjedočiše, da to nije olovo, nego posve druga ruda — nazvana ju grafit (*tuha, graphit*) — koja je veoma srodna najmilijemu našemu dragulju, dijamantu.

Nije tomu tako dugo, od kako ljudi znaju za grafit — tek je tomu 300 godina prošlo, od kako su počeli praviti olovke od

grafta. Prvo vrieme bile su olovke riedke i prilično skupe, no danas udomaćila se je olovka i u najsiromašniju kuću. Ona nam je danas tako običnim predmetom, da nikad ni nepomišljamo, od kako velike je ona važnosti za naš duševni život. Djaku, spisatelju, slikaru svim je ona od neprocjenive vrednosti. Pri slikanju i brzomu i lakomu pisanju nejma danas ničega, što bi olovku zamjeniti moglo. Olovka u rukuh umnika ima sigurno veću moralnu vrednost nego najljepši dijamant na glavi ma kojega svjetskoga dostojaštvenika. Pa nije li to čudnovata sndbina, da dvie rude, kao što su grafit i dijamant, koje sastoje od iste tvari, da imaju tako razne cene i tako razne vrednosti? Skupoceni dijamant može se po svojoj važnosti samo onda natjecati sa grafitom, kada je u rukuh radnika, koji reže i brusi staklo i razne dragulje, inače zaostaje on daleko za grafitom. A taština čovječja bila je od uviek veća nego razbor. Taj nenaravni odnošaj između grafta i dijamanta može se samo opravdati većom ili manjom riedkošću dotičnih ruda, ali on nije nikada smetao svjetskomu napredku, on mu je pače bio koristan, jer se je tim olahkotilo šireye koristnije rude.

Čini se, da stariji narodi nisu grafta poznavali. Oni su do duše imali imena za neku tvar (plumbago, molybdaena, molybdo-ides i t. d.), kojom su pisali, ali je vjerojatno, da pri tom grafit nije imao nikakva posla, nego da je to bilo oovo možda smješano sa kojoni drugom rudom. Prve sigurne vesti o pravoj olovci od grafta dopira nam po prilici od god. 1560., poslije kako su odkrili prvo i glasovito nalazište grafta kod Borrowdala u Englezkoj, gdje su i prve olovke pravili. Olovka je bila u to vrieme nešto nova i važna, pa prvi spisatelji, koji o njoj pišu, spominju ju kao veoma važno iznašašće. Prvi ju spominje Conrad Gessner u svom jednom znanstvenom djelu, (De omni rerum fossilium genere, gemmis, lapidibus, metallis etc.) gdje se olovka i naslikana nalazi. Englez Pettus opisuje (The laws of art and nature, 1583) olovku nešto obširnije, pa veli, da ju uklapaju u jelovo ili cedrovo drvo. Mnogo obširnije piše o tom Ferrate Imperato (Historia naturale, Napoli 1599), pa vredno je ovdje spomenuti njegove riječi, da se vidi, kako su o važnosti olovke već onda sudili. On piše po prilici ovako: »Grafit (grafio piombino) je za risanje mnogo prikladniji nego tinta i pero, jer se pismo vidi utesamo na bijeloj podlozi nego i na crnoj, jer je ono sjajno. A pismo se može po

volji pridržati ili izbrisati, a uz to je moći po pismu sa perom pisati i risati. Na risariji, koja je načinjena sa olovom ili ugljenom nemože se to učiniti. Ruda je gladka, mastna opipa, olovnate boje a ostavlja na papiru trag, koji se sjaji kao kovina. Pojavljuje se kadkad ljudskava i dade se u same ljuštice razdrobiti, a gdjekad je opet ova ruda gušća i čvršća, pa onda od nje sjeku olovke za pisanje.«

Kako već spomenusmo, prvo odkriće grafita zgodilo se je izmedju god. 1540. i 1560. Bilo je to sasvim slučajno kod Borrowdala pri Keswicku u grofoviji Kumberland, a tim bje položen temelj novom i veoma važnom obrtu, naime pravljenju olovaka.

Grafit leži ovdje u briegu, koji je 650 metara visok. Ulaz u rudokopnju nalazi se u polovici briega, a sam grafit leži u lističavom brasilovcu; veoma je gust, a prvo vrieme bilo ga je u velikoj množini. Još pred sto godina dogadjala se je ovdje mnoga kradja. Ljudi iz obližnje okolice znali su nakrasti toliko grafita, da su tim obogatili. Posjednici rudokoprne imali su doduše namještene straže, ali to nije ništa pomoglo, ljudi su išli u kradju izvrgavajući i svoj život opasnosti. Nekolicina radnika je jedanput silom navalila na rудaru, oružanom ju rukom otela, pa neko vrieme gospodovala i radila u rūdari. Posjednici moradoše pozvati u pomoć vojničtvo, te preoteti ruderu i raztjerati otmičare. Kradji moradoše od sada drugčije stati na put. Rūdaru obzidaše kao kakvu gradinu sa veoma debelim zidovi. Kuću i ulaz iz kuće u rūdaru učvrstio tako, da nije nikomu više lahko bilo unutra provaliti. Kada je koji radnik došao na posao, morao se je najprije u jednoj sobi svući i obući rudarsko odjelo. U rūdari bi radio šest sati, a poslije dovršena posla morao se je opet u istoj sobi preobući u prisutnosti jednoga nadzornika, da nebi niti najmanji komadić grafita sa sobom ponjeti mogao. U drugoj sobi bila su dva čovjeka, koja su pri velikom stolu izkopani grafit čistili i razredjivali; — doklegod su tu radili, dotle su bili zatvoreni, a uz njih je bio čuvar, naoružan sa dvije nabijene puške. Jedino tako se je mogao uzdržati red i zapriječiti svaka dalnja kradja.

Englezka vlada je brzo pojimila, od koje je važnosti kumberlandski grafit po englezki obrt i trgovinu, pa je za to odmah najstrožije zabranila, da se on nesmije neizradjen izvadjeti iz Englezke. Samo gotove olovke smjele su se u svjet raznašati. Jedno vrieme je pače bilo pod pretnjom smrtnue kazne zabranjen izvoz neizra-

djena grafita. Da se rùdara brzo neiztroši, smjelo se je u njoj na godinu samo šest nedelja kopati; ali kroz stotine godina, prem se je kopalo uvek samo kratko vrieme, ipak se je rùdara tako iztrošila, da danas u njoj nejma ništa do nečistih odpadaka, koji se već više nemogu onako za olovke upotrebiti, kako se je to prvo vrieme činilo.

Grafit, što su ga kroz šest nedelja kod Borrowdale izkopali očistili bi, pa ga u velike i čvrste železne škrinje zatvorili i onda u London doneli, gdje su ga posjednici u svojih stovarištih spremili. Svaka takva škrinja imala je 150 kilograma grafita. Ovdje se je sada svakoga mjeseca jedan put grafit javno na dražbi prodavao. Ciena je bila grafitu popriječno za 50 kilograma 1600 do 2000 for., pače se je jedno vrieme prodavao najfiniji grafit za 160 for. kilogram. Uz tako visoke cene nije se čuditi, da se je svake godine u kratko vrieme od šest nedelja nakopalo grafita obično u vrednosti 300 do 400.000 forinti.

Kumberlandski grafit se je kopao u velikih gustih komadih. Radi velike njegove čvrstoće mogao se je on najbolje samo za olovke upotrebjavati. Komadi su se rezali u tanke šibke, pa u drvo umitali i olovke su bile gotove. Grafit ovaj nije bio ni izdaleka čist, ali je bio ipak radi svoje jedrine veoma cijenjen. Danas je Kumberlandski grafit velika riedkost, a u trgovinu se skoro ništa neuvažava.

Odkako je počelo padati proizvodjanje grafita u Englezkoj, obratiše ljudi svoju pozornost na druge krajeve. I trud im se je izplatio, jer danas poznadu toliko bogatih nalazišta, da nas nije strah, da će nam olovke skoro poskupiti.

Kao najvažnije nalazište grafita postade u novije vrieme Sibirija — ona ista zemlja, koja je u novije vrieme postala tako važna radi svojih zlatnih poljana. Grafit u Sibiriji našao je slučajno jedan sibirski trgovac, imenom I. Alibert. On se je zaputio u iztočni dio Sibirije u svom trgovackom poslu, pa je ondje ujedno po obližnjih riekah tražio zlata. Kopajući po piesku našao je slučajno u blizini Irkutska u jednom prodolu na liepe i čiste komade grafita. Alibert je kao vjestiji trgovac dobro poznavao grafit i njegovu važnost, pa je odmah najmio ljude, koji su mu u okolici kopali. Godine 1847. osvjedoči se on, da je našao na veoma bogato skladište grafita u blizini kinezke granice 4000 vrsta daleko od Irkutska. Alibert se odmah dade na to, da napravi prokop, te naj-

prije odkopa jedno 300 tona (1 tona ima po prilici 1000 kilograma) nečistoga grafita, a onda dodje na krasan i čist grafit. Pojedini komadi, što ih je ondje nalazio vagali su kadkad do 40 kilograma. Brieg ovaj dobi ime od svoga obretnika i sadanjega posjednika — Alibertov brieg.

Put u grafitnu rùdaru ide preko široke čretištne visočine, te se lagano sve više diže. Dole u nižih krajevih zarasla je okolica mahovinami i lišajevi, a nz to poraslo je ponešto raznovrstna grmlja, tako da je pogled na čitavu okolicu veoma jednoličan i tužan. Iduć putem nešto više, dolazi se u hladniji kraj, gdje na vlažnom tlu ništa drugo rasti nemože do mahovine i lišaja. Daleko naokolo u toj žalostnoj i pustoj okolini nevidi čovječe oko ništa do gdjegdje po koji drveni križić, koji nam kaže, kojim putem valja do rùdare poći. Napokon se stigne do male kolibe, gdje se je moći odmoriti. Odavde vodi uzki put još 12 vrsta kroz nizko drvljie, gdje se rùdara nalazi.

Glavna žila grafta je po prilici jedno 6 stopa široka, pa ide okomito dole izmedju sijenita i granita. U većoj dubljini postaje žila slabija i grafit lošiji. Osim glavne žile ima još nekoliko manjih žila. Osim toga se nalaze gdješto u kamenu za sebe oveći komadi veoma fina grafita. Gdje nije grafit lahko izkapati, tamo se pećine najprije prahom raztrgaju.

Grafit nije u obće onako čvrst i jedar kao kumberlandski, on se obično u ljske kala, a i nije baš najljepša kovna sjaja, ali ga za to ima u velikoj množini. Samo u glavnoj žili izračunaše, da imade mnogo milijuna kilograma, tako da samo ova množina može obasuti svjet sa neizmjernim brojem olovaka. Najveća nesreća pri ovoj rùdarji je ta, što je ona tako udaljena od Europe, da je dovaženje grafta spojeno sa najvećimi potežkoćami. Jedino po zimi, kada snieg zapadne i kada se sve posmrzava, naprave se putevi, na kojih je moći grafit izvažati. Kada se grafit očisti i po svojoj dobroti razredi, onda ga poslažu u drvene škrinje, u svaku po 100 do 150 kilograma, pa se onda odpremlje u Europu. Dok grafit dospije na svoje opredieljeno mjesto u Njemačku, prodje uviek pol godine.

God. 1856. sklopio je Alibert ugovor sa starom i glasovitom tvornicom olovaka, koju vodi L. Faber u Steinu kod Nürberga, da mu ona prima sav izkopani grafit. Pa tako sada i za sva vremena putovati će sav Alibertov grafit u Njemačku. To dakako

biva uz dozvolu ruske vlade, koja nije znala tako oprezna biti kao Englezka, da pridrži grafit u Rusiji, gdje bi se on u olovke izradjivao. Tim bi silni novac, što ga danas Njemačka zaslужuje za Alibertov grafit, ostao u Rusiji. Faber plaća najfiniju vrst grafta po centi (56 klg.) po 600 forinti, kada mu se na mjesto u Stein dopremi. Ciena je toga grafta danas mnogo niža od stare cene kumberlandskoga grafta, premda je on ovom po dobroti skroz jednak.

Sibirski grafit, što je bio izložen na zadnjih izložbah u Londonu, Parizu i Beču, bio je za mnoge mnogo zanimiviji, nego izloženi dijamanti. Liepo napravljene umjetnine od grafta pa i ukusno poređanje učinilo je na mnoge liep utisak.

Osim u Alibertovu brdu našlo se još na nekim mjestih u Sibiriji dobra grafit. Tako ga ima u turuhanskom okružju u guberniji jenisejskoj uz neke rieke, a za tim nadjoše veoma mnogo grafta u guberniji tobolskoj, gdje u novije vrieme i mnogo zlata kopaju. — U Aziji je još spomena vredno nalazište grafta na otoku Cejlonu, odkle se godišnje oko 5,600.000 kilograma u trgovinu izveze.

Zlatom bogati američki krajevi obdareni su još i znatnom množinom grafta. Veći dio sjevero-američkih država bogat je grafitom, a medju svim je Kalifornija najbogatija. Ovdje se grafit nalazi u blizini grada Sonore. Rudara grafitna zove se »Eureka« (Eureka black lead mine). Žila grafta široka je ovdje na 7—10 metara, a proteže se na 1300 metara duljine. Grafit, što ga ovdje kopaju, tako je čist i fin, da ga ni najmanje nemoraju čistiti, nego ga odmah u komade režu i u trgovinu razašilju. Mjesečno izkopaju ovdje na 20.000 centi grafta, što bi po Faberovom ugovoru sa Alibertom vredilo oko 12 milijuna forinti.

Ni Australija neoskudjeva na grafitu. Ovdje ga nadjoše najviše u južnih zlatonosnih krajevih. Na Novom Seelandu nadjoše godine 1861. braća Curtis neprocjenive naslage grafta. Nijedna zemlja nam neobriče tako krasne budućnosti kao upravo ova, gdje se osim grafta nagomilala velika množina zlata, kamena ngljena i železa.

Austrijska monarkija obiluje takodjer velikom množinom grafta. Tako ga ima na jako mnogo mjestih u česko-moravskom gorju, osobito uz kristalinično kamenje. — U dolnjoj Austriji širi se grafit uz Dunav sve do moravske granice duljinom od deset milja. Ovdje se je god. 1853. izkopalo 328.000 kilograma

grafita, a danas ga kopaju na godinu tri puta toliko. — Najvažnija nalazišta grafita u Moravskoj leže kod Hafnerludena i Pomica. Ovdje su grafitne žile na pol metra debele, a idu do 12 metara dubljine. Kod Hafnerludena samoga kopa se na godinu 224.000 kilograma grafita, a nedaleko od Schlägelsdorfa dobivaju godišnje 280.000 kilograma, a kod Muglitz na 448.000 klg. najfinijega grafita. — U Českoj razvio se je grafit kod Krumlova uz Moldavu, gdje je mjestimice na 15 metara nadebljao. Ovaj grafit je malo kada sasvim liep i čist, obično je pomiešan sa glinom, železom i bjelutkom. Plaćaju ga po 4 forinta po centi (56 klg.). Prije su ga izvažali u Njemačku, no od g. 1810. izradjuje ga domaći tvorničar Hardtmuth u Budjejovicah. God. 1862. odkrio je rudarski posjednik Anton Merkel velike naslage grafita kod Svojanova u Českoj.

Osim toga nalazimo grafita u Štajerskoj kod Kaisersberga, ali on je ovdje tako nečist, da se nemogu od njega praviti olovke, nego ga izradjuju u opeke i malene lončice za kemičke svrhe. — Napokon nalazi se nešto malo nečista grafita u Koruškoj kod Klamberga. Od njega prave samo opeke.

Danas kopaju grafit u Austriji u 220 rđudara, a izkopa se ga na godinu u prosjeku na 22,400.000 kilograma. Najveći dio austrijskoga grafita a osobito českoga izvadja se u Englezku, a nešto u Njemačku, Belgiju, Francezku, pa ča i u Ameriku, a najmanje ostaje u Austriji samoj. Najveći dio olovaka čitava sveta prave od českoga grafita, a neizmjerni broj kamina, peći i cievi ocrujuju samo sa austrijskim grafitom. Austrija dobiva za svoj grafit nebrojeni novac, a da je industrija u nas bolje razvijena došlo bi u Austriju još jednom toliko novca.

Napokon spomenuti nam je veoma staro nalazište grafita u Njemačkoj kod Pasave. Ovdje su god. 1868. u 36 rđudarah izkopali 89.760 kilograma sa 216 radnika. Grafit ovaj prodaju po 3—9 forinti kilogram. Grafit ovaj malo je kada čist, pa se neda ni izdaleka prispodobiti sa českim, za to i prave malo kada od njega olovke.

Čovjek se je služio sa grafitom preko 200 godina, a nije znao, što je grafit i od čega on sastoji, dok nisu tek pod konac prošloga veka dokazali, da on sastoji od iste tvari, od koje i dijamant. Dijamant je čist ugljik, dočim u grafitu ima osim ugljika još nešto malo primiješana železa, gline i kremene kiseline. Grafit u najvećoj jari teže izgara nego sam dijamant. Vrednost grafita

za olovke neovisi o njegovoј čistoći, nego poglavito o tom, da li je on fina zrna i bolje čvrstoće. Kako je grafit nastao u kamenju, u kom ga nalazimo, to je još danas neriešeno pitanje. Većina učenjaka misli danas, da je grafit bilinska poriekla, te da je nastao od kamena ugljena. Kameni ugljen sastoji u glavnom od ugljika uz nešto vodika i kisika, pa misle, da je zemaljska toplina od ozdol grijajuć iztjerala iz ugljena sav vodik i kisik, a da je onda preostali ugljik stvorio grafit. U novije vrieme počeli su stvarati na razne načine i umjetni grafit, ali on do danas nejma u obrtu još nikakve važnosti.

Danas se grafit kopa svuda, gdjegod ga nadju, bio on sada bolje ili lošije vriednosti, jer jednu i drugu vrst znadu ljudi dobro upotrebiti. Najobičnije upotrebljuju grafit za pravljenje olovaka. Prve olovke pravili su, kako smo spomenuli, tek poslije otkrića grafta kod Borrowdala, a Englezom ide u tom pogledu prvenstvo. U prijašnje vrieme pravile su se olovke na dva načina. Prave englezke olovke pravili su tako, da su naravni izkopani kumberlandski grafit izrezali sa pilom u prikladne šibke, pa su bez ikakvog drugog priredjivanja šibke u drvo umitali. Naravne ove kumberlandske olovke bile su posvuda u svetu na glasu radi svoje osobite dobrote. Drugi način pravljenja umjetnih olovaka bio je mnogo više razširen. U Englezkoj su naime odpadke od naravnih olovaka, a u Njemačkoj su nečisti zemljasti grafit strli u prah, pa od toga napravili tiesto, ali su najprije u prah primiešali neku drugu tvar, koja je tiesto skupa držala. Kada se je tiesto posušilo, onda su od njega rezali olovke, ili što je još prikladnije bilo, neki su odmah od mekana tiesta pravili tanke šibke za olovke, tako da se tiesto nije moralo rezati. Pri pravljenju umjetnih olovaka osjećali su svi tvorničari tu potežkoću, da nisu mogli nikada naći takvu tvar, koja bi tiesto sljepila, a da nebi olovke tim postale pretvrde i nevaljane za pisanje. Kao ljepilo upotrebljivali su najobičnije sumpor, smolu, gumi, ali sve te smjese nisu puno vriedile, jer su olovke bile veoma slabe vriednosti. Tomu zlu doskoči jedan Francez, Nikola Conté, koji je sa svojim rođakom upravljaо u Parizu jednu tvornicu olovaka. Odkriće svoje našao je on god. 1795., a tim je neizmijerno mnogo pomogao pravljenju olovaka, dao mu upravo sasvimi novi pravac, tako da su od toga vremena zabacili sve dosadanje načine pravljenje olovaka, pa se svi njegovoga načina latili.

Izum ovaj sastojao se je u tom, da se razdrobljenom i smjevenom grafitu primiesa nešto gline. Kada se ovakvo tiesto dovoljno izžeže, onda daje najbolje olovke. Način ovaj je veoma jeftin, jer je gline moći svuda nakopati, a onda je moći tim, što se više ili manje gline primiesa, dobiti tvrdje ili mekše, a i jasnije i tamnije olovke. Tim izumom postade pravljenje olovaka jednim od najvažnijih obrta, a tvornice olovaka razviše se na veliko. U samoj Bavarskoj rade u 26 tvornica olovke, — a sve se osim dvie nalaze u Nürnbergu. U tih tvornicah zaslužuje si 5500 ljudi svoj kruh, a izradjuje se godišnje 250 milijuna olovaka u vrednosti od 4 milijuna forinta. U najvećoj i najglasovitoj tvornici A. W. Fabera izradi se svake nedelje 360.000 olovaka. Premda se ovdje sve radi parom, to je ipak u tvornici zabavljeno 500 ljudi. U drugoj velikoj Rehbachovoj tvornici radi se sa sto makina i napravi na godinu  $12\frac{1}{2}$  milijuna olovaka, a pri tom se izdade 12.000 forinti za česki grafit, a 45.000 forinti za razne vrsti drva. U Austriju uveli su nov način pravljenja olovaka god. 1800. Najglasovitija tvornica olovaka u Austriji je Hardtmuthova u Budjejovicah u Českoj. Ovdje radi preko 250 radnika, a svake godine izrade olovaka u vrednosti od 400.000 forinti.

Priredjeni i ukalupljeni grafit umiće se u drvo, i to u tim finije drvo, čim je finija olovka. Najprostije olovke dolaze u sasvim mehko drvo, nešto bolje olovke meću se u jovino, grabovo i javorovo drvo, a finije vrsti dodju u virginsko smrekovo drvo (*juniperus virginiana* i *j. berinudiana* L.).

Kako se grafit niti u najvećoj jari netali, to ga rado upotrebljuju za pravljenje lončića, u kojih zlato i druge kovine tale, za tim za kuhinjsko posudje, opeke, ognjišta, pećne ploče, pa i za same peći. Grafitni lončići iz Pasave za talenje kovina su na glasu; oni se prave od gline i grafta kao i obični lonci. Na glasu je također tvornica ovakvih lončića u Londonu; ona na godinu potroši 280.000 kilograma cejlonskoga grafta.

Sa prostijom vršeu grafta mažu železne cieve i peći, da ne pohrdaju, a fini grafitni prah rabe za ličilo i bojadisanje kose. Sa čistim grafitnim prahom mažu strojeve, da se ribanje umanji.

U novije vrieme postao je grafit veoma važnim pri priredjivanju i odpremanju puščanoga praha. Puščani prah se sa grafitom izgladi, te se onda prebrzo nezapaljuje. Pri odpremanju praha se u škrinji primiesa nešto grafta; ako se gdjegod prah zapali, to on

onda izgori sasvim lagano, bez ikakve opasnosti. Za gladjenje (poliranje) olovnoga puščanoga zrnja služi najbolje grafit. U novije vrieme upotrebljuju veoma rado grafit i za bojadisanje šešira, a u galvanoplastici je grafit danas od neprocienive vrednosti.

To je korist, što nam grafit u svagdanjem životu pruža. Vrednost njegova postaje uz napredak čovječji svakim danom sve to veća, pa za to mislim, da nismo ni najmanje krivo uradili dijamantu, kada smo rekli, da je grafit po napredak čovječji mnogo važniji od dijamanta.

---

## KAMENI UGLJEN.

Jedne nedelje poslije službe božje stajao svet kod kolodvora i gledao prolazeći vlak, a medju svjetom nalazio se glasoviti englezki mјernik George Stephenson i Buckland, geolog stare škole.

— Imam Vas nešto pitati, reći će Stephenson Bucklandu. Nebiste li mi znao reći, kakva sila giblje ovaj vlak?

— E da, reći će on, mislim, da ju giblje vaša debela makina.

— Ali tko tjera makinu?

— Sigurno kakav upravitelj parostroja iz Newcastlea.

— A što mislite o sunčanom svjetlu?

— Kako Vi to mislite? upita u čudu Buckland.

— Vidite, vlaka Vam netjera niti parostroj, niti kakav Newcastle, već sunčano svjetlo, koje se je kroz tisuće godina nakupljalo na zemlji — svjetlo, što su ga biline u se usisale, da mogu plinoviti ugljik za svoga rasta iz ugljične kiseline izvući i u tvrdnu tvar pretvoriti, pa u sebi sačuvati — svjetlo, koje je sakriveno u kamenu ugljenu ležalo pokopano u zemlji kroz tisuće i milijune godina, pa se sada oslobođilo, da služi ljudem pri njegovih umnih podhvatih, kao što evo i u ovoj makinini. —

Divna je to istina! Svjetlo i toplina, što nam se razvija, kada gorimo drvo ili kameni ugljen, nije ništa drugo nego sunčano svjetlo, što ga je biljka sisala i gutala, dok je živila i rasla.

Svjetlo je uvjet života; — bez njega bi čitavo bilinstvo propalo. Sila sunčanoga svjetla je stvorila u biljci sve njene tvrde sastavine. Sila sunčanoga svjetla pretvorila se je u silu kemičku, koja pojedine bilinske čestice na okupu drži. Kada se bilinsko tielo zapali, to se sunčano svjetlo i toplina opet oslobadja i pojavljuje. Svaka biljka razvija pri gorenju upravo toliko svjetla i topline, koliko je sunčana svjetla i topline u životu svom usisala i upotrebila za razvoj svoga tiela. Sto valja za biline, to vriedi i za kameni ugljen. On nije ništa drugo nego bilinski ostanci, koji su pokopani u zemlji ležali tisuće i milijune godina, pa se vremenom

u toliko promienili, da je na njih često veoma težko prepoznati njihovu bilinsku narav. I u ugljenu je kao i u svakoj drugoj biljei sunčano svjetlo skriveno. Kada kameni ugljen izgara, onda nam svjetli i žari onim istim svjetlom i toplinom, što je možda pred milijune godina od sunca na zemlju dolazilo, te omogućilo rast i život ondašnjih bilina, od kojih je kameni ugljen nastao. Neizmjeran broj godina je protekao, dok još čovjeka na svetu nije bilo. Za to vrieme je sunce sjalo, bilje je raslo, ali sva sunčana toplina i sve bilje iz toga vremena nije za čovjeka propalo. Bilje se je sačuvalo u zemlji kao kameni ugljen, a u ugljenu sačuvalo se je i sunčano svjetlo i toplina. Oboje se danas u tvornicah, u raznih pećih oslobadja svoga robstva i služi radenom čovječanstvu za njegove raznovrstne podhvate. Čovjek je umio ovo prastaro sunčano svjetlo upotrebiti i s njim si stvoriti najsigurniji temelj svom blagostanju.

Zamašniji razvoj tvorničarstva i velikoga obrta započeo je tek onda, kada je čovjek počeo kameni ugljen upotrebljavati. Englezi čine pravo, kada nazivljaju kameni ugljen crnim svojim zlatom, jer njemu imaju zahvaliti svu svoju snagu i veličinu u obrtu. Pa zbilja kameni ugljen je više koristio čovječanstvu nego skupocijeno zlato. Nebrojeni visoki tvornički dimnjaci, koji su nam živi svjedoci blagostanja i bogatstva pojedinih predjela, mogu u toliku broju obstatи samo uz kameni ugljen; izradba i obrt koviua osnovan je davaus na porabi ugljena; o njemu ovisi brzina posla, jeftinoga, jednom riječju, kameni ugljen je postao najvažnijom silom, koja kreće veliki obrt i promet.

Jedino što bi moglo donekle zamjeniti kameni ugljen, bilo bi drvo, ali uza nj nebi ono postigli, što ugljenom izvadjamo. Ljudstvo se sve više površinom zemlje širi, pa uz to uništaje silne šume, da tim gospodarstvu namakne dovoljna zemljišta. Maleni broj šuma, što se je do danas sačuvao, brzo bi izčezeno, kada bi veliki obrt u svom današnjem obsegu počeo upotrebljavati drvo mjesto kamena ngljena. Pa kako užasne posljedice bi iza toga sljedile! Šume nam čiste zrak od otrovne ugljične kiseline, razblažuju podnebje, djeluju na umjerenije padanje kiše, bez njih nebi bilo po gorah obilnih i uztrajnih potoka, okolice bi bez šumâ opustile. Pohlepna čovječja ruka posekla je krasne šume sa Krasa, a narav se je za to grozno osvetila; nepregledna pustoš i užasna golotinja i sirotinja razširila se širom hrvatskoga Primorja, koje je jednom slovilo radi

ljepote i bogatstva, pa to se je dogodilo svagdje, gdje je čovjek nerazborito šume izsjekao, nebrineći se za njihov podmladak. Ali čovjek nemora za svoje obrtničke svrhe uvek posizati u šumu, narav se je pobrinula, te spremila u slojevih toliko goriva, da će čovjek moći njim tisuće godina podmirivati svoje potrebe. Gorivo to, je kameni ugljen.

Biljke, što su nebrojeni broj godina prije čovjeka na zemlji rasle, nisu sve po njega propale; mnogo se je toga sačuvalo kao u skladištu, da posluži jednom čovjeku za njegove velike svrhe. Na mnogom kamenom ugljenu nije doduše viditi, da je on od biljka postao, ali se za to ipak u znanosti sigurno vjeruje, da je sav ugljen od biljkâ postao. Iztraživanje pod sitnozorom, bilinske okamenine i druge neke okolnosti nam jamče, da se o porieklu kamena ugljena nevaramo, no najboljim dokazom za naše mnenje nam služe pojavi, koji nam se pred očima zgadjaju i pokazuju prvi početak, kako kameni ugljen nastaje. Mislimo na postanak treseta, koji se i danas neprestano razvija, te od koga će sigurno vremenom nastati kameni ugljen. Treset možemo smatrati još ne razvijenim kamenim ugljenom, od koga postaje ponajprije mrki a onda crni kameni ugljen.

Kada biljka izumre, to se ona već za kratko vrieme znatno promieni. Ako do nje dolazi toplij i zrak, to će ona vremenom sasvim izčeznuti; od nje neće upravo ništa preostati. Drugčije je to, ako biljka raste po vlažnih mjestih, po močvarah. Izumrla biljka padne tude u glib, u vodu, a zrak ju nemože onda raztvarati, ona neizčezne, nego se samo promieni. Biljka izgubi ponajprije svoju boju, stane bivati smeđa, a onda izgubi i svoj oblik. Na takvih mjestih raste dakako uvek velika množina močvarnih biljka. One padaju u glib ili vodu, pa se tu — tako rekuć — pougljenjuju i tvore onda naslage treseta (Torf).

Sjeverni krajevi Europe bili su već od davnina na glasu sa svojih mnogobrojnih i širokih tresetišta. Plinij ih već spominje. On priopoveda o primorskih stanovnicih iztočnoga mora, da neimaju marve, kao njihovi susjedi, koji se kravjim mljekom hrane. Oni nisu loveci, jer neimaju šuma, pa niti dobre divljači. Bave se ponajviše ribolovom; mreže pletu od sitine, što im po močvarah raste. Mulj iz močvara kalupe rukama, pa ga na suncu suše. Zemlju ovu pale; pri njoj kuhaaju jela i prinjoj griju svoja ozebla uda. Mulj ovaj, što ga Plinij spomiuje, nije ništa

drugo nego treset mekan i pun vode, koga su već onda znali koristno upotrebljivati u krajevih, gdje je drvo velika riedkost.

U gdjekojih krajevih sjeverne Njemačke a osobito u dolovih prama njemačkom i baltičkom moru, pa za tim po dolinah sjeverne Rusije, Sibirije i Amerike šire se mjestimice nepregledna tresetišta. Ogramne ove ravnine su puste i od naravi neplodne. Na gdjekojem mjestu se čovjeku pričinja, kao da stoji na morskoj pučini; kamo-god okom dosegne, svuda nepregledna ravnica, nigrde drveta, nigdje grmka, nigdje kuće ni kolibe, svuda se nastanile samo močvarne mahovine i druge pomanje močvarne biljke. Kada nastanu kišoviti dani, pretvore se tresetišta u močvare, kroz koje nije moći čovjeku proći.

Najveće njemačko tresetište širi se na 60 geografičkih četvornih milja. Hanoveranska imade 350.000 jutara najboljega treseta, koji je skoro dva metra debeo. Treset ovaj dobro gori, pa mu ciene jutro na 750 for., tako da hanoveranske tresetne poljane imadu vrednost od jedno 263 milijuna forinti. U Irskoj pokrívaju tresetišta skoro četiri i pol milijuna jutara, a sam treset je blizu 10 metara debeo.

Najvažnije biljke, od kojih treset postaje, jesu mahovi, lišaji i vriesine, a uz to još po gdjekoje druge močvarne biljke. Mahovi i lišaji rastu malo ne kroz tri četvrta godine bez prestanka, jedni druge pokrivaju i tako nastaju vremenom debele naslage treseta. Najdeblje naslage poznate su danas u Irskoj; one dosiju mjestimice debljinu od 12 metara. Obična debljina njemačkoga i ruskoga treseta iznosi 3 do 6 metara.

Viditi je često, kako su pojedina jezera i močvare u Ugarskoj, Njemačkoj, Rusiji i Irskoj obrasle na površini gusto izpletenimi močvarnim mahovinama (splagnum i t. d.). Mahovine se uagonilaju, te stvore vremenom plivajuće otoke od 1 do 2 metra debljine. Na takvu otoku porastu često vrbe, breze, jele, korenje im se u mahovinu zaplete i učvrsti, pa to sve stvori čvrsto tlo, po kom ljudi, konji i marva sigurno hodi. Otok biva na gornjoj strani sve deblji, ali mu za to odozdol otrule mahovine odpadaju, pa se na dnu močvare slažu. Na taj način znade se močvara sasvim izpuniti bilinskim truležom, a od nje onda nastane tresetište puno najčistijega treseta. Na gerdauerskom jezeru u iztočnoj Pruskoj plivao je tako velik otok, da je na njem do 100 goveda paslo. Kašnje ga je vjetar razkidao, a pojedini komadi popadoše na dno jezera. Na drugom

jednom jezeru plivaju ljeti otoci na okolo, dočim ih zimi kraju privežu.

Za razvoj tresetišta su svakako hladni sjeverniji krajevi prijatniji nego toplijci predjeli na jugu. Već su same biljke, što na sjeveru uspjevaju, prikladnije za tvorenje treseta nego južnije biljke, a onda u hladnijih krajevih nemogu izumrle biljke tako trunuti i raztvarati se kao na jugu. To je uzrok, zašto su tresetišta u sjeveru običnija nego na jugu. Gdje se je jednom treset udomio, tamo se on tako nztrajno širi, da ga ništa smetati nemože; — dovuče li se tresetište do šume, to ono polagano ubija drvo za drvetom. Mahovina se popinje po stabljiki do vrhunea drveta, pa ga tako zaguši i uništi. Sitna i neznatna biljka poubija na taj način najveće šumske gorostase, a vjetru je onda lahko, porušiti potrula tjelesa, pa tako nadje šumsko drvlje siguran grob u tresetištu. Kako su se tresetišta razmaknula i razširila, svjedoči nam najbolje to, što na dnu treseta ualazimo često prastare gradjene ceste, ostanke ljudskih stanova, čovječje rukotvorine i mnoge druge stvari, koje nam jasno svjedoče, da je tu bila nekoč ravnica bez treseta ili jezero i močvara.

Čvrstoća tresetišta nije svagdje i uvek jednak. Za suha i topla vremena se znadu tresetišta tako posušiti, da na njem počmu rasti sočnije i bolje trave, a pusta tresetišta se pretvore onda u pašnjake. No čim se opet stane vлага uakupljati, preotmu tresetne biljke mah, a sve drugo pongiba. Potraje li kišovito i vlažno vrieme, to se nutrnjost tresetišta prepuni vodom; tresetište postane mehko i glibovno, pa ako je na površini još tvrdja kora, to se ona pod nogama valovito giblje. Ali umekša gdješto i kora, da nemože na sebi nositi većega tereta. Težko si ga ouda čovjeku ili životinji, koja se zabludi u takvo tresetište. Čovjeku se pod nogama otvara duboki glib, pa čim brže misli izbjegći gotovoj propasti, tim dublje zapada u mulj. Naokolo mu se širi nepregledna pustoš, pa ako za pomoć više, nejma živa stvora, što bi ga čulo. Badava mu svaka muka i naprezanje, jer nejma grnka, nejma stabljike, o koju bi se nhvatio. Mulj ga napokon uguši. Treset raste i dalje, sakrije sasvim svoju žrtvu, koja se ovđe pougljeni i sačnva, dok ju možda slučajno lopata radnika neizkopa. Dogadjalo se to često. Čitave čete vojnika znale su u takvih tresetištih za uvieke propasti, za pojedine historičke osobe se znade, da su na taj način zaglavile. Zadnji Jagelonac propao je u tresetnom mulju u bitci kod Mo-

hača, a tako propade i Vilim holandezki. Po tresetištih nalazimo dosta često ostanke danas živućih životinja. Kadkad i takve životinje, koje su do danas posve izumrle, kao što je mamut, jelen gorostas, špiljski medvjed i t. d.

Mekane naslage tresetna mulja znadu se mjestimice tako uzdići i nabreknuti, da tvore čitave brežuljke. Jedino čvrsta kora drži jošte ovdje, da se mulje nerazidje. Ima primjera, gdje se je u ravnici u kratko vrieme uzdigao tako visok brežuljak tresetna mulja, da se iz jednoga sela u drugo nije moglo viditi kao prije. Pukne li kora ovakovomu brežuljku, to se mulje iz njega izlije i teče kao rieka na široko i daleko, pa zalije i opustoši sve, kamo dospije. Naliči to provali vulkana, te kao što ovdje uništi usjana lava sve, kamo se izlije, tako i ovaj mulj poubija svuda sav bilinski život. Takve provale dogodiše se više puta u Irskoj, Škotskoj, Ruskoj i Ugarskoj, pa nčiniše uviek znamenite štete. Znamenite su dvie provale tresetnih brežuljaka, što se dogodiše u Irskoj u grofoviji Antrim kod Tulamore-a. Prva se dogodi 25. lipnja 1821., a druga 17. rujna 1835. Prva provala uništila je u prvi mah 300 jutara oranice. 3000 ljudi uzbacilo je na brzo visok obkop, da zatvori put mulju, koje je bez prestanka teklo, ali mulje je i taj obkop provalilo. Kod druge provale se je za četiri nedelje razlio trulež na prostoru, koji je bio 100 metara širok a 2 kilometra dug. Trulež je bilo na 10 metara debljine. Naravno je, da je mulje moralo uništiti sve, što mu je na putu stojalo.

Nejma dvojbe, da se je treset razvijao i u najstarijoj prošlosti naše zemlje po močvarnih krajevih, pa gdješto valjda i uz druge okolnosti i druge biljke. Pa gdje je danas taj treset? Izčeznuo nije. On se je sačuvao u zemlji. Preko njega izlile su rieke, izlilo je more mulje, piesak, pa ga tako zakopalo u dubljinu, gdje se je on uz pritisak gornje zemlje i uz toplinu sve više mienjao, pretvorio se ponajprije u mrki a onda u crni kameni ugljen. Da se je to zbilja tako dogadjalo, smijemo labko zaključiti po tresetu, što nam se pred očima razvija i mienja. Najmladji treset, koji je tek nastao, obično je žućkaste boje. U njem se mogu još razpoznati sve biljke, od kojih je postao. Nešto stariji treset je već smedje ili crne boje; on je već tako stisnut, da se u njem samo bilinska vlačanica još prepoznaaju. Stari pak treset je obično već tako gust i čvrst, da se u njem više nevide biljke. Gdjeakoje starije vrsti tre-

seta, kao što je n. pr. smolinasti treset, tako su već kamenu ugljenu nalične, da ih nije moći od njega razlikovati.

Kada bi treset, što danas nastaje, ostao netaknut ne koju stotinu nego koju tisuću godina, to bi se on pretvorio u kameni ugljen. Ali čovjek neće to da čeka, već gleda, kako bi se već sada tresetom okoristio. Upravo u takvih krajevih, gdje se tresetišta šire, drvo je riedko i skupo, za to tude treset kopaju i kao gorivo upotrebljuju. U sjevernih krajevih živi na tisuće obitelji jedino od kopanja treseta. Iz sjeverne Njemačke pntuje u proljeće veliki broj radnika u Holandiju, da si ondje kopanjem treseta zasluzi ziminu. Od Mouakova pa do bodenskoga jezera viditi je uz železnici čitav niz malenih zemnih kolibica, u kojih stanuju kopači treseta. Radi skupoće drveta i kamena ugljena postao je treset na mnogih mjestih veoma važnim predmetom. Mnoge talionice železa, mnoge tvornice služe se danas izključivo sa tresetom. Kao što prave od drveta ugljen, tako prave i od treseta tresetni ugljen, da bolje gori. Osim ugljena prave od treseta još i plin i tekuću smolinu. Uz tako raznoliku uporabu naravno je, da je postao treset važnim u obrtu. S pokusi se je dokazalo, da pri gorenju 100 klg. drvena ugljena upravo toliko topline proizvede, koliko proizvede 105 klg. kamena ugljena ili 118 klg. tresetna ugljena, ili 118 klg. treseta ili 234 klg. omorična drveta.

Gdje je treset ponešto gust i čvrst, tamo ga režu i kopaju. Ponajprije naprave u tresetu jarke i odvodue cievi, da suvišna voda iz njega odteče, a onda se ili sa strojevi treset izreže u komade, koji naliče opekanu, ili to obave radnici ručnim djelom. Izrezani komadi postave se na zrak, da se ovdje jedno 6 ili 8 nedelja suše. Na salzburžkom tresetištu izreže vještiji radnik na dan po 3000 komada treseta. Rezanje i sušenje od 1000 komada dodje ovdje na 1 for. 5 novč. Oko Mouakova izreže radnik na dan 10.000 komada treseta, a centa (50 klg.) treseta na mjestu dodje samo na  $14\frac{1}{2}$  novč. — Mnogo mučniji posao je svakako ondje, gdje je treset tako mekan, da posve mulju naliči, kao što su to na primjer holandezka tresetišta. Mekani treset se ovdje posudami grabi i siplje u prostor, koji je daskami ogradjen, iz koga može voda lagano odticati. Kada se je ovdje treset ponešto posušio, onda ga gaze i lupaaju, dok nepostane sasvim čvrst. Ovakva ga režu i kalupe i onda u trgovinu uvadjuju.

Mnoga tresetišta u sjevernih krajevih dopiru upravo do mora a imade i gdje se je obala sa tresetom tako spustila, da se je daleko preko nje more prelilo, pa gdje je onda treset došao pod more. U jednom i u drugom slučaju znade more izliti nad tresetom veliku množinu pieska, pa ako ovakovo tresetište dodje opet na suho, to na njem s nova treset poraste. To se može po nekoliko puta opetovati, tako da nastane više slojeva treseta, gdje je jedan od drugoga odieljen samo naslagom pieska. Doljni slojevi treseta su pod pritiskom, pa se i brže mjenaju, pa za to obično naliče skoro svim mrkom ugljenu. Kod Skagena u Jütlandu leže tri sloja treseta jedan nad drugim, a treset je već tako promjenjen, da ga nije moći razlučiti od mrka ugljena.

Po svem ovom lahko će svatko vjerovati, da je mrki ugljen mogao od treseta nastati. Za mnoge vrsti mrka ugljena je upravo znanost dokazala, da su od treseta nastale. Dakako da u svih slučajevih nije morao nastati od samih mahovina, nego da su osobito u starijih formacijah pri tom sudjelovale i druge raznovrstne močvarne biline, koje su pače i drvolike bile.

Spomenuti mi je ovdje jošte jedan način, na koji je kameni ugljen nastajati mogao. Gdjeako amerikanske rieke, koje teku kroz zapuštene i neuredjene krajeve, zarasle gustimi šumami, doplavljaju do ušća veliku množinu drva i drugih bilina, što su ih sa obala odrle. Drvlje se do ušća obično napije vode, napokon ugnjili, postane težko i onda popada na dno. Traje li ovakovo nanašanje dugo vremena, to je naravno, da će se na dnu pri ušću nakupiti toliko drvlja, da će od toga moći postati velike i debele naslage kamena ugljena. Vidjamo n. pr. pri ušen rieke Misisipi, koja protiče veliki komad kroz guste cipresne šume i dovaža odatle siluu množinu drveća. Veći dio tog drvlja popada u more, samo nešto odnesu morske struje prama sjevernim krajevom Europe, gdje ga ljudi pohlepno hvataju, jer im u hladnom podneblju ono neraste. Što se danas dogadja, dogadjalo se je sigurno i u prijašnja vremena, pa je naravno, da ima kamena ugljena, koji je i na taj način nastao. S druge strane je opet vjerojatno, da je ovoga ugljena u manjoj množini i u manjem obsegu, nego ima onoga, koji je nastao iz močvarnih biljka.

Svi ovi pojavi tako nam jasno tumače postanak kamenoga ugljevja, da pri tom nemamo biti u dvojbi. Kako već spomenusmo mi razlikujemo u glavnom dvie vrsti kamena ugljevja i to mlađi

mrki i stariji crni kameni ugljen. Jedna i druga vrst dosta često tako međusobno naliči, da nije uviek moći odlučiti, koje je crni a koje je mrki ugljen. Kao treću vrst ugljena spomenuti nam je ovdje jošte ugljac ili antracit. Ugljac je najvećma promijenjen ugljen, pa je obično i najstariji, premda ne uviek, a lahko se razpoznae svojim osobitim sjajem.

U prošlosti naše zemlje dva su poglavito odsjeka, dvie su dobe, u kojih se najviše kamena ugljena postvaralo. Prva doba spada u najstariju davninu naše zemlje, a u znanosti ju zovu kameno-ugljenom dobom ili kameno-ugljenom formacijom, dočim druga doba dosiže još u nedavnu prošlost, a poznata je pod imenom mrko-ugljevite ili tercijarne formacije.

Danas je obćenito priznato u znanosti, da zemlja nije od uviek ovakova lica bila, da nisu na njoj od uviek ove iste biljke i životinje živile, kako ih danas nalazimo. Milijuni godina su prošli, dok su se te promiene dogodile. Mora i rieke mienjale su svoje mjesto, ali svagdje iza sebe ostaviše naslagano kamenje, stvorile slojeve pieska, pješčenika, gline, škriljavca, vapna, sadre i t. d. a u tom kamenju sačuvale su se mnoge okamenjene životinje i biline. Po tih okameninah znamo, da li je dotično kamenje nastalo u moru ili u rieci, po njih sudimo čitavu prošlost naše zemlje.

Kada se je zemaljska kora na toliko ohladila, da su vodene pare iz zraka pale na zemlju i stvorile prvo more, pojatile su se i prve životinje i biljke. Prvu ovu dobu zovemo mi silnrskom formacijom, a za čitave te dobe nije bilo još ni kopnenih životinja ni kopnenih biljka, pa iz te dobe nejma ni kamena ugljena. U slijedećoj — devonskoj — dobi pojaviše se prve biljke na kopnu, a prama koncu te dobe raslo je mjestimice već toliko bilina na okupu, da su se počele stvarati naslage kamena ugljena. Taj ugljen je najstariji. Poslije devonske formacije dolazi po kameni ugljen najvažnija doba, doba kameni ugljeni.

Za vrieme kameno-ugljene formacije širile su se od juga pa sve do najsjevernijih krajeva naše zemlje jedne te iste biljke: na Islandu, Spitzbergu, Australiji, Novoj Seelandiji, svuda sretamo isti bilinski život. Jasno nam to svjedoči, da je za to vrieme po čitavoj zemlji jednaka toplina vladala. Nije onda još bilo razlike izmedju ljeta i zime, svuda je vladalo vječno ljeto. Ali čudan je to bio bilinski život! Pogledjimo si sliku 34., koja nam predstavlja šumoviti i vlažni predjel iz kameno-ugljene dobe, sliku, što si je čovjek po

nadjenih okameninah u svojoj mašti stvorio, pa ćemo viditi biljke, kojim danas na zemlji nejma nigrdje traga. Sve je to izumrlo. Vidimo tu stabla, koja niti naliče listnatom niti crnogoričnom drvlju naših krajeva, a niti palmam južnijih krajeva. Biljke ove imadu doduše svojih dalnjih rođaka, koji još danas živu, ali ti rođaci su danas ponajviše maleni i sićušni. To su raznovrstne preslice, parprati i crvotočine, koje su se razvile do drvolike veličine. Medju njimi su sigilarija i lepidodendra značajne ljepote, jer imadu na stabljikama pravilno poredane utiske. Sve te biljke spadaju u red tajnocvjetka. Mahovinam i lišajem, što danas treset tvore, nejma ovdje ni traga. Od viših biljka nalazimo ovdje samo dalnje rođake četinjača i palma.

Šume ove premda su u toplom i vlažnom podnebju bujno rasle, ipak su bile žalostne. Šuma bez listnata dravlja, bez cvieća, pa tomu pusta i prazna. U to doba još nije bilo sisavaca ni ptica, koje bi šumu oživljivale, a kukci i plazaveći čini se da su bili u tih šumah veoma riedki. Gdje koji žabnjak i puž povlačio se po močvarnom tlu, a po drveću vukao se po koji pauk, škorpijon, kukac i stonoga. Inače je bilo sve prazno i pusto. Računaju, da je posvuda vladala toplina od jedno  $25^{\circ}$  C. Sitne biljke, koje su se na vlažnom tlu brzo razvijale, davale su dovoljno gradiva, da se od njega stvari vremenu kameni ugljen. Mjestimice su naslage kamena ugljena ogromne debljine, pa nejma dvojbe da je moralo proći mnogo vremena, dok se je toliko biljka naslagalo. Kod Saarbrückena u Pruskoj računaju, da imade u kameno-ugljenoj formaciji preko 90 biljuna funti ugljena, pa Bischof računa, da je moralo proći 1,004.177 godina, dok je toliko biljka izraslo, koliko treba za dotični ugljen. Ovaj broj godina dakako da nije ni izdaleka točan, pa ako je i za trećinu prevelik, to je ipak na njem bar to vjerojatno, da on mora biti veoma velik.

Naslage kamena ugljena u ovoj formaciji su skoro svuda nastale ondje, gdje su biljke rasle. Da je tomu tako, vidimo iz toga, što po naslagah često nalazimo čitave stabljike sa korenjem tako da čovjek može skoro označiti mjesto, gdje je dotična biljka rasla. Nadalje su naslage u pojedinih predjelih, na velikom prostoru razsirene; tu su morale ogromne močvarne šume uspjevati, doplovljeno to nije moglo biti.

Poslije kameno-ugljene dobe nije više nikada na zemlji bilo tako zgodnih okolnosti za stvaranje kamena ugljena. Biljke posta-

jale su savršenije i raznoličnije ali nisu nigdje više tako bujno rasle, da bi stvorile tako velike naslage ugljena kao u kamenougljenoj formaciji. U permскоj, triaskoj, jurškoj i kredinoj formaciji nalazimo doduše pojedinih naslaga kamena ugljena, nu one nedostaju nigdje velike razširenosti. Ali poslije kredine formacije a prije dobe čovjeka još je jednom bilinstvo mjestimice u prikladnijih okolnostih raslo i stvorilo naslage ugljena, koje uisu doduše tako obsežne kao one iz kamenougljene formacije, ali su ipak tako mnogo brojne i čovjeku lahko pristupne, da su postale u obrtu veoma važne. Ugljen iz te dobe poznat je pod imenom mrkoga ugljena, a samu dobu zovemo mrko-ugljevitom dobom ili još i tercijarnom dobom.

Na slici 35. vidimo okolicu iz mrko-ugljevite formacije. Slika nam je ta već mnogo poznatija, jer drveće koje ovdje vidjamo, već ponešto naliči drveću današnjih šuma. Po životinjama i bilinama sudeći moralno je u to doba još mnogo toplije podnebje vladati na zemlji nego danas. Prosječnu toplinu ove dobe računaju na  $20^{\circ}$  C. Šume su bile obrasle listnatim drviljem i crnogoricom, a medju njimi dizale su se ponosne palme, kojih danas u srednjoj i sjevernoj Europi više nejma. Medju drvljem su za ovu dobu veoma važni jantarovei, jer je iz njih iztekao sav jantar, što ga na sjevernoj njemačkoj obali love i kopaju. Životinjstvo, što se je povlačilo po ovih šumah, još nam je dosta tudje. Bili su tu gušteri, žabe, konji, slonovi, ali sve izumrle vrsti, koje samo ponešto naliče danas živućim životinjam.

Kameni ugljen se je skoro svuda i u svih formacijah stvarao i slagao po dolovih i ravninah. Na gdjekojih mjestih kao n. p. u Englezkoj i Rusiji ostali su slojevi ugljena u onom istom položaju, u kom su i nastali. No mnogo običnije naći ćemo slojeve ugljena u zemlji raznoliko previjene, uzdignute u brda, jer kakogod se je zemaljska kora na pojedinih mjestih previjala i dizala, tako su se za njom i naslage ugljena savijale. Na pojedinih mjestih malo ćemo kada naći samo jedan sloj ugljena, obično ih leži po više poslaganih jedan povrh drugoga. Mjestimice ih nalaze po 20, 50 paće 100 i 200 slojeva. Izmedju jednoga i drugoga sloja leže uvek naslage pješćenoga ili glinenoga kamenja, a pri tom je obično ugljena manje nego drugoga kamenja. Kod Draždjana razvila su se 4 sloja ugljena a od njih se samo jedan izkapa, jer su ostali pretanki. Kod Dudley-a u Englezkoj ima 11 slojeva, a od tih se samo jedan kopa, ali je za to on sam na 30 stopa debeo. Kod New-castla razvio se ugljen

u 40 slojeva, ali je većina tako tanka, da se samo 2 izradjuju. Kod Saarbrückena ima 164 sloja, mnogi su dakako jako tanki: svi skupa dosižu debljinu od 338 stopa. U južnoj Rusiji kod Doneca razvio se ugljen u 225 slojeva, koji svi skupa iznose debljinu od 410 stopa (130 mt.).

Ako i nedosižu pojedini slojevi kamenog ugljena velike debljine, ali se za to oni često šire osobito širokim prostorom. Naslage ugljena kod Saarbrückena protežu se prostorom od 7 četvornih geografskih milja, kod New-castla pokrivaju one 22, kod Derbyshire-a 35, kod južnoga Walesa 43, a u Americi u državi Illinois na 2070 četvornih geogr. milja. Sve je to dakako samo crni kameni ugljen, mrki ugljen se nije nigdje na velikom prostoru razvio, premda mu znadu slojevi dosegnuti mnogo veću dubljinu, nego slojevi crna ugljena.

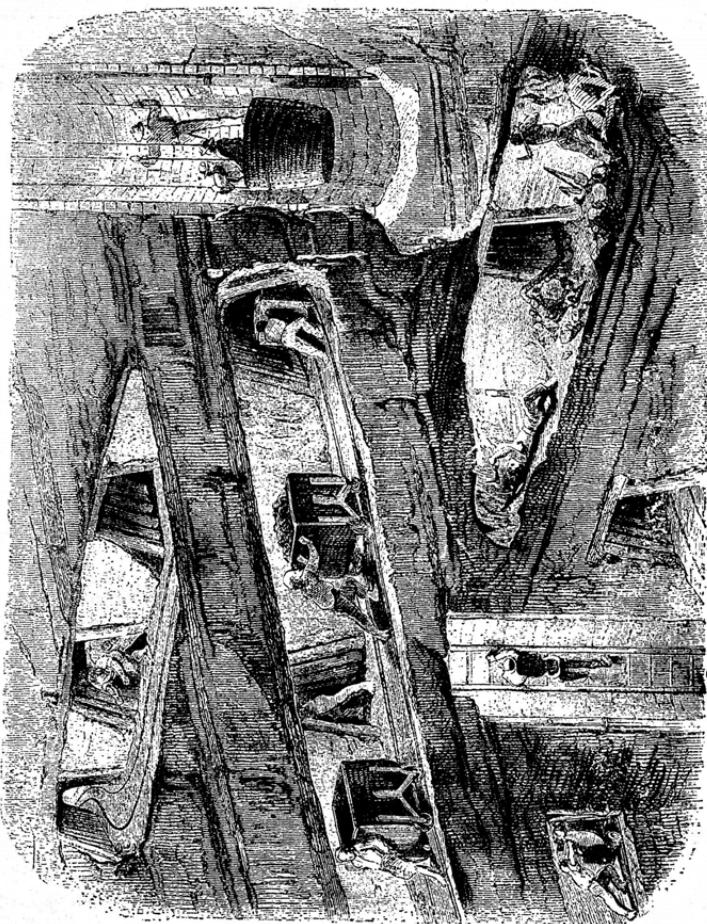
Kopanje kamenog ugljena spada u rудarstvu još danas medju najtegobnije i najopasnije poslove, premda si je čovjek tolika pomoćna sredstva izmislio. Reći točno, kada se je počeo kameni ugljen pravilno iz zemlje izkupati, nije moguće. Jedino se zna, da je ova rudokopanja u Belgiji započela, gdje su se već u 12. stoljeću pravilni ugljenici nalazili. Mnogo prije toga bio je kameni ugljen dobro poznat, a i znalo se je, da on gori, ali nitko nije na to pomisljao, da ga stane kao gorivo upotrebljavati. Kako je u to doba još obrt bio slabo razvijen, to nije nitko osjećao potrebe, da posigne za kamenim ugljenom. Englezka, koja danas najviše ugljena proizvadja a i najviše potroši, počela je umnije kopati ugljen i služiti se s njim tek pred 200 godinu. Još u 14. stoljeću izdalo je poglavarstvo u Londonu strogu zapovied, da nitko nesmije ložiti kameni ugljen, jer da je to zdravlju škodljivo. A danas nejma na svetu ni jednoga grada, u kom bi razmjerno toliko ugljena izgorilo kao u Londonu, pa se ipak London broji medju najzdravije gradove.

Kameni ugljen se kopa ili s površine ili pod zemljom. Mrki ugljen se često nalazi plitko pod glinom ili pieskom, a onda na takvih mjestih odstrane sa ugljena samo pokrov, pa izkapaju uglje, kao što se obično izkapa pješčeno ili vapneno kamenje. Na taj način kopaju mrki ugljen u Českoj i sjevernoj Njemačkoj na mnogih mjestih. Gdje vlastnik zemljišta ima pravo na svom posjedu ugljen kopati, tu on jednostavno izkopa okruglu jamu do ugljeua, pa ga izkapa zdola na sve strane dotle, dok nemisli, da

bi mu se mogao prokop srušiti. Trošak je pri tom kopanju veoma malen, pa za to na nekih mjestih u Českoj i prodavaju centu mrka ugljena za nekoliko novčića.

Crni kameni ugljen nigdje nekopaju s površine, nego uvek u podzemnih prokopih, a čine to i pri mrkom ugljenu, gdjegod je

Slika 36.



Idealni prezez ugljenika.

on dublje pod zemljom, ili gdjegod žele slojeve u većem obsegu izgrabiti. Prije nego što se prodje na izkapanje ugljena, mora se sa površine na raznih mjestih bušenjem ustanoviti, kako idu i kako leže slojevi ugljena. Kada je to obavljeno, onda se izkapa glavni ulaz do slojeva. Kako sloj teče, tako se pravi prokop, ugljen se

izkapa i do izlaza izvadja. Kamenje nad ugljenom se lahko ruši, za to ga sa stupovi i daskami izpodupiru. Pri kopanju smeta veoma česta voda, pa ju moraju ili sisaljkami izvlačiti, ili joj napraviti prokope, kojimi će oteći. Izkopani ugljen se na malenih kolih po železnih traci uključujući do izlaza, a odavde se onda gore izvlači. Na slici 36. vidimo prorez od velika ugljenika, gdje se vide sve važnije pojedinosti pri kopanju ugljena.

Gdjekoji ugljenici su veoma zanimivi. Takav jedan zanimivi ugljenik načinimo kod Kladna u Českoj. Na dva mjesto ide 250 metara dubok prokop do samoga ugljenika. U prokopu nose žlezna užeta veliku spremu, u kojoj se ljudi pomoću parnog stroja u rudnik spuštaju. Na dnu prokopa nalazi se velik sveden prostor, glavno spremište, do koga sa sviju strana zvezdolik dolaze železnički putnici. Pokraj ovoga prostora nalazi se kovačnica, u kojoj se pri svjetiljki popravlja sve radujčko orudje. Nedaleko odatle nalazi se kotao, iz koga izlazi para u mnoge parne strojeve, koji prevažaju izkopani ugljen. Parni strojevi ovdje nesamo da olahkoćuju posao, nego i čiste zrak tim, što ga griju, jer se on sam diže i izlazi iz rudnika. Da se uzdrži neko redovito izmjenjivanje zraka, to vodi u rudnik nekoliko zračnih prokopa. U gdje-koljih hodnicima je gibanje zraka tako jako, da naliči najjačoj buri, zato moraju na takvih mjestima napraviti vrata, koja uzdržaju vjetar.

U nekih ugljenicima u Francuzkoj i Englezkoj upotrebljuju konje za prevažanje izkopana ugljena. Dodju li jednom konji u rudnik, to oni obično nikada više nevide sunčana svjetla, a to im u najmanje nehudi zdravlju. Posao im je uvek jednak, hranjenje jednako i umjereno, pa uz to u rudniku nejma naglih promjena u toplini, u liepu i zločestu vremenu kao na površini zemlje, pa to znatno djeluje na zdravlje životinja. Pa i sami ljudi, koji ostaju po dulje vremena u ugljeniku, a da neizlaze van, malo se kada tuže na zdravlje.

Malo u kojoj rudokopnji se događa toliko nesreća koliko u ugljenicima. Proračunalo se, da je jedno vrieme svaki milijun kilograma ugljena stojao jedan čovječji život. Dogadjale su se upravo strašne nesreće, a i danas nisu one tako riedke, premda se neizmjerno pazi, da se svaka nesreća zapričeći. Najveći broj nesreća se događa od upale praskava plina.

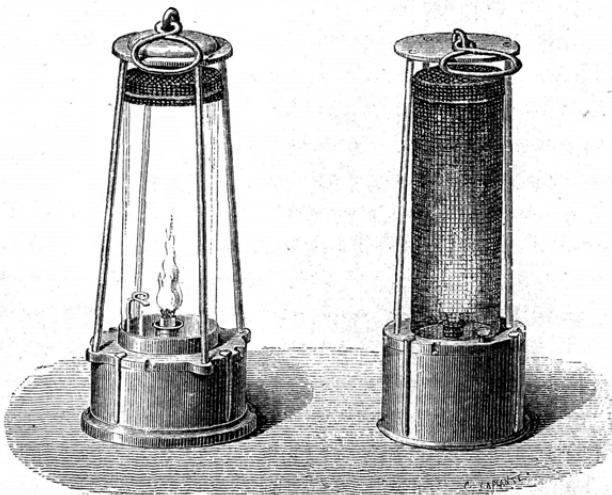
One česti biline, od kojih vremenom imade nastati kameni ugljen, sastoje poglavito od tri počela i to od ugljika, vodika i

kisika. Cim se je biljka više pretvorila u ugljen, tim ima više u njoj ugljika, a manje kisika i vodika. Tako ima u sto dieli:

	ugljika	vodika	kisika
drveta . . . . .	50	6	44
treseta . . . . .	55	6	39
mrka ugljena . . . . .	66	5	29
crna ugljena . . . . .	82	4	14
ugljaca. . . . .	94	3	3

Promjena ta postaje tim, što se iz ugljena neprestano razvijaju i izlaze razna ulja i plinovi. Sav petrolej čini se da se je razvio iz ugljena. U gdjekojih ugljenicih kaplje toliko ulje, da ga se radnici

Slika 37.



Davy-eve svjetiljke.

nemogu dosta očuvati. Ulja pa i plinovi, što se iz ugljena razvijaju, odnesu iz ugljena mnogo vodika i kisika i nešto malo ugljika. Ugljen biva onda sve bogatiji na ugljiku.

Opasni plin, što se u ugljenicih razvija sastoji od ugljika i vodika ( $\text{CH}_4$ ). Sam plin izgara težko. Disanju je škodljiv, ali najopasniji je, ako se pomieša sa zrakom, jer se onda lahko zapali uz veliki prasak i silu, te počini silnu štetu (schlagende Wetter). Najužasniji prasak postaje onda, ako je 1 dio plina pomiešan sa 9 dieli zraka.

Od uviek su se tim plinom nesreće dogadjale. U rudnicih se neda raditi bez svjetla, pa se uviek uz najveću opreznost može

dogoditi, da se plin zapali. U starije vrieme su po ugljenicih imali uviek po jednoga odvažnoga radnika, koji se je češće potrhoške provlačio po rudniku i nosio na dugu štapu upaljenu svjetiljku, da kuša je li zrak čist. Ako je u zraku bilo malo plina, to bi on onda izgorio bez ikakve štete, a to je bivalo uviek, ako se je češće plin palio. A dogodilo se je ipak često, da je takva radnika izneudio strašan prasak, pri kom je on, a često i mnogi drugi radnik izgubio glavu. Za radnike postade ponešto bolje doba, kada im je Englez Davy izmislio svjetiljku, koja ih je čuvala od upale plina, Davy-eva svjetiljka (sl. 37.) obkoljena je gusto izpletenom bakrenom žicom. Ono malo plina, što u svjetiljku udje, izgori unutri bez opasnosti, a žica uzdrži toplinu, da se nemože plin izvan svjetiljke upaliti. Radnici nerado nose ove svjetiljke, jer im malo svjetla daju. Oni radje postavljaju otvorene svjetiljke na takva mjesta, gdje plin izlazi, da odmah izgori, dok ga se još mnogo nenakupi. Najbolje sredstvo proti ovim nesrećam je za sada dobar propuh, koji u rudniku neprestano izmjenjuje zrak.

Kako užasne se nesreće upalom ovoga plina znadu dogoditi, ueka mi posvjedoči ovo nekoliko slučajeva. God. 1857. na 20. siečnja dogodila se kod Lundhillia u Englezkoj strašna nesreća. Plinovi prasnuše oko 12 sati a tek za nekoliko sati moglo je dvanajst srdčanih ljudi ući u rudnik. Ugljen je već gorio, ali ipak im je pošlo za rukom brzo izvući iz kužnoga zraka 19 ljudi i spasiti im život. Na daljnje spašavanje nisu mogli misliti. Za nekoliko dana mogoše tek izvući 180 mrtvih radnika. Još groznijsa se nesreća dogodila 2. kolovoza 1869. kod Draždjana u ugļjeniku Burgk. U jutro u pet sati ušla je čitava četa radnika u ugļjenik. Nije prošlo četvrt sata, kada uz silni prasak propade najednom 276 ljudi, pa to ne na jednom mjestu, nego na razno udaljenih točkah. Prasak je tako strašan bio, da je u svojoj prvoj blizini užasne stvari počinio. Jedno čovječe telo se je u trenu tako posušilo, da je naličilo pougljevljenoj mumiji. Kamjenje i stienje se je porušilo, balvani na daleko odletili, natovarena kola na 200 koračaja odletila. U silnoj gomili kamenja, stienja, drveća, ugļena našle su se razkidane čovječke ruke, noge, trupla, glave. Nešto dalje od toga mjestu, gdje je praskanje započelo, našli su ljudi ponajviše izgorene, ali kako! Odjelo, koža je izgorila, ruke noge bile su zavinute; jednom su oči izgorile, drugoru su bile izbuljene, da je bilo užasno sve to motriti. Bilo je to oko 800 koračaja od prvoga mjestu, pa tu je još tolika žega bila! Naj-

gorje su prošli oni, koji su bili u rudniku najudaljeniji. Prvi su bar na jednom završili svoje muke, nu ovi moradoše gledati u svoju sigurnu smrt. Kada se plinovi upale onda se razviju novi otrovni plinovi, koji čovjeka uguše. Kada je prasak minuo, bila su još 34 žive čovjeka, koja su htjela kroz postrane hodnike pobjeći. 13 njih ugušilo se je odmah u prvom hodniku. Ostali 21 podje u viši hodnik, pa tu očekivahu ili pomoći ili smrt. Ali pomoći nije bilo, otrovan zrak dolazio je do njih, oni pomisliše na boga i na rodbinu, napisaše sa olovkom i kredom po zidu zadnje svoje misli i onda pogibioše. Pa tako se završi ta grozna nesreća.

Nisu ova dva slučaja jedina, što bi ih mogao navesti, svaki čas oglašuju dnevni listovi slične nesreće. Radnici u ugljenicima postaju sve oprezniji, pa se i nesreće smanjuju, ali sasvim im predusresti dosad nemoguće.

Kako su prokopi u ugljenicima obično slabo čvrsti, to ih mogu podupirati, a uz sve to se oni ipak često ruše i poubijaju mnogo radnika. God. 1867. je u Englezkoj po raznih ugljenicima od upale plinova, od rušenja i drugih nesreća poginulo 1190 ljudi, a u Pruskoj su iste godine propala 293 čovjeka. —

Svatko će znati, da se često dogadja da se slojevi kamena ugljena upale i dugo vremena pod zemljom gore. Pri upali plinova se kadkad ugrijen zapali, a dogodi se to i uz neopreznost ljudi sa svjetiljkom ili ma kojim užigalom. No još jedan je način, kojim se slojevi ugljena vpaliti mogu, a da čovjek pri tom nesudjeluje. Ako se naime u ugljeuu uz pristup zraka železna pakovina naglo troši, to se tim trošenjem može tolika toplina razviti, da se ugrijen zapali. Ako do upaljena ugljena može zrak dopirati, to će on dalje goriti, ali neće plamenom izgarati, jer mu za to premalo zraka dolazi, nego će lagano tinjati. Gore li jednom slojevi ugljena, onda ih je težko ugasiti, jer nije moći tako lako zapriječiti, da zrak nedopire do ugljena. Na površini se pozna, da u zemlji ugrijen gori, što se na pojedinih mjestih diže dim, što se zemlja ugrije, pa što se ruši ondje, gdjegod je ugrijen već izgorio. Ako goruci ugrijen nije duboko pod zemljom, onda se obično površina znade tako ugrijati, da se drvlje i zeljue biljke posuše. Gdje se gorenjem ugljena površina zemlje samo umjereno ugrije, tamo običaju u novije vrieme praviti umjetne tople vrtove, koji dobro uspjevaju i liepu korist donašaju.

Nedaleko od česke granice kod Planitza (Zwickau) gorio je sloj ugljena valjda dulje od 400 godina, jer ga već Agrikola (1494—1555) spominje, pa sve do nedavno. Na razne načine pokušaše, da ga ugase, ali su se veoma dugo uzalud mučili. Vatra se nalazila jedno 60 metara duboko u zemlji, a površina zemlje je bila tako topla, da na njoj nije mogao po zimi snieg ostati. Kada se je samo malo kopalo, došlo se je na takvu toplinu, da su pri njoj jaja otvrdnula. Koliko je tu silno blago izgorilo! — Kod Duttwilera u Bavarskoj gori 12 stopa debeli sloj ugljena već nebrojeno godina. Mjestimice se iz zemlje puši kao iz kakva vulkana a iz pojedinih pukotina iztiču pare puue sumpora i raznih soli. — Prije nekoliko godina upalio se mrki ugljen kod nas u krajini i to po svoj prilici od železne pakovine.

Vrednost ugljena po sve grane obrta je tako ogromna, da se neda omjeriti. Iza železa zauzimaju ugljen odmah prvo mjesto. Ugljen je sklopio sa železom najuži savez, jedno s drugim proizvadja sve ono što zovemo velikim obrtom. Njemačka, a osobito Englezka imade železu i ugljenu zahvaliti svoju obrtnu snagu. U Englezkoj je blagostanje i bogatstvo naroda tako uzko skopčano sa ugljenom, da već sada u uajvećem strahu ručunaju ono vrieme, kada će presahnuti englezka bogata nalazišta ugljena. Dobivanje i izradba železa i svih drugih kovina osniva se danas na kamenu ugljenu. Neizmijerui broj tvoruna radi skoro sasvim sa kamenim ugljenom. Silni strojevi, koji obavljaju toli raznolične poslove, mogu samo uz kameni ugljen obstatiti. Ugljenom uzdržajemo železnice i parobrode. Jedna kubična stopa dobra ugljeua daje toliko topline, koliko 7 kubičnih stopa bukova drveta. Kada bi htjeli ugljen drvetom zamieniti, kakve peći pa kolika spremišta bi naši strojevi morali imati. Pa kamo bi tek onda došli! God. 1852. izkopaše u Pruskoj 103 milijuna kilograma ugljena, a to pri gorenju vriedi upravo toliko kao 10 milijunna hvati borova drveta. Za ovu množinu drveta trebali bi šumnu od 1200 četvornih milja ili skoro jednu petinu čitave monarkija. Cielokupni trošak na kilogram ugljena došao je samo na 10 novčića, a koliko bi stojalo drvo, pa koliko bi se tim otelo zemljista šumskom gospodarstvu! Sam London potroši na godinn 70 milijuua kilograma ugljena, pa kolike bi se šume morale poseći, kada bi htjeli bar kroz deset godina u Londonu sve potrebe podmiriti sa drvetom mjesto ugljenom, pa kolika bi razlika u potrošenu novcu bila, a da negovorim o drugih silnih

posljedica, koje bi s tim skopčane bile. Jednom riečju, kameni ugljen je kao gorivo od neprocienive vrednosti. Sav obrt bi nam najdenom zapeo, kada bi ugljen izčezenuo, jer je prirast šumskoga drveta tako slab, da nemože nzporedo koracati sa potrebom.

Kameni ugljen imade danas i u kemičkomu obrtu veliku važnost. Najveći dio plina, koji nam razsvjetljuje ulice, javna mjesta, sobe, pravi se od kamena ugljena, pa tako nam ugljen nesamo toplinu nego i svjetlost daje. Iz kamena ugljena se u toplini prekapljivanjem dobivaju najraznoličnije boje, poznate pod imenom anilinskih boja. Boje su ove najkrasnije i najživljje, što ih ima, a k tomu su tako dobrih svojstva, da bi bez njih danas težko mogli biti u bojadisarstvu i tiskarstvu.

Ako se sve to uzne u obzir, lahko je pojmiti, zašto svi napredniji narodi više pozornosti obraćaju na traženje i kopanje ugljena, nego na traženje zlata i draga kamenja. Englezka obrtna snaga imade veću podporu u domaćem ugljenu nego u zlatu, što ga nalaze u englezkom posjedu u Australiji.

Ugljenom najbogatije države su danas Englezka i sjevero-američanske savezne države. U Englezkoj šire se slojevi ugljena prostorom od 500 četvornih milja, te zanzimlju jednu desetinn čitave zemlje. U sjevernih grofovijah živi pod zemljom više ljudi, koji se kopanjem ugljena bave, nego nad zemljom. Najbogatije nalazište se nalazi u južnom Walesu, gdje računaju da na jutru ima 2 milijuna kilograma ugljena.

U saveznih američkih državah se slojevi crna ugljena šire ogromnim prostorom, valjda preko 20.000 četvornih milja. U samoj državi Illinois proteže se ugljen prostorom tako velikim kolika je čitava Englezka, dočim su ostala nalazišta mnogo veća, pa ipak se u Englezkoj na godinu dvaput toliko ugljena nakopa koliko u saveznih državah.

Njemačka država proizvadja poslije saveznih državah najviše ugljena. Najbogatije su joj zemlje Pruska, južua Njemačka i Saska.

Naslage kamena ugljena šire se iz Njemačke u Belgiju. One leže ovdje u velikoj dubljini, pa je kopanje težko, ali poduzetni Belgijanci uz sve potežkoće na svom malenom zemljишtu kopaju godišnje skoro toliko ugljena koliko ciela Francezka. Sama Francezka je bogata ugljenom. Čini se, da slojevi ugljena prelaze iz Francezke izpod kanala u Euglezku. Kod Creuzota se nalazi najmoćnija naslaga ovoga sveta. Velikim prostorom se šire naslage ugljena i u Rusiji, premda je ovdje proizvadjuje ugljena još

dosta slabo razvijeno. U Austriji se je kameni ugljen na mnogo mjestah razvio. Uz crni ugljen ima mnogo i mrkoga ugljena. U Hrvatskoj ima crnoga ugljena samo kod Ivance, Lepoglave, Vrhovca i Graba u malenoj množini, dočim mrkoga ugljena ima skoro po svih gorah u Hrvatskoj, Slavoniji i Dalmaciji.

Kolika ogromna množina ugljena se na zemlji izkapa, pa kako se je u zadnje vrieme u tom uznapredovalo, neka nam po kažu ovi brojevi, koji ako i nisu podpuno točni, a ono su sigurno bar približno vjerni.

	god.	mili. centi	god.	mili. centi
Englezka . . . .	1852:	740	1873:	2.540
Savezne države .	1865:	436	1874:	1.000
Njemačka. . . .	1862:	310	1865:	570
Prusija sama . .	1862:	260	1875:	668
Francezka . . . .	1863:	214	1870:	378
Belgija . . . .	1858:	180	1875:	340
Austrija (cis) . .	1869:	118	1871:	170
Rusija . . . .	1863:	120	—	—

U ceklokuopnoj Hrvatskoj se je god. 1862. proizvelo 163.870 centi mrkoga ugljena

U nijednoj zemlji se neosjeća važnost ugljena toliko, kao u Englezkoj. Svi znaju ondje kako dobro, da njihova trgovacka i obrtnička premoć nad ostalimi narodi ovisi o dobrom i jeftinom ugljenu, pa da bi im to bez ugljena odmah propalo. Za to se je u Englezkoj već više puta potaknuto i živahno pretresivalo pitanje, kako dugo će još potrajati njihov ugljen. Kako se čovjeku u prvi mali pričinjava ovo pitanje čudnovato, kada vidi, kako se ogromne naslage ugljena po svetu šire, to ipak za praktična Engleza nije ono ni najmanje neznatno. God. 1863. poveo je William Armstrong u skupštini jednoga društva ozbiljnu riječ o tom pitanju. On je računao, da se ugljen samo do dubljine od 4000 stopa kopati može, pa da bi se onda dalo izkopati u svem 1,600.000 milijuna centi ugljena. Računajući, da će se svake godine sve više ugljena izkopati i trošiti, to bi čitava množina englezkoga ugljena dosegla samo još za 212 godina. Brojevi ovi dojmiče se englezkoga pučanstva veoma neugodno. Kada je glasoviti učenjak Stuart Mill ustao u parlaumentu govoriti proti novom državuom zajmu, naveo je kao razlog upravo ovo pitanje, veleći, da Englezi nesmiju ostavljati potomkom dugova, kada im i onako svu glavnici, što ju Englezka u ugljeuu imade, već sada troše, pa da potomkom neće ništa preostati već samo dugovi.

Sve se je tada stalo zanimati s ovim pitanjem, a sama vlada imenovala je posebno povjerenstvo, koje će stvar proučiti. Povjerenstvo je to ponešto umirilo obćinstvo. Ono je došlo do slijedećih zaključaka (1866). — Iz Englezke idu slojevi ugljena pod more, pa se na nekih mjestih protežu rùdnici i pod more, a bude li potrebe, sigurno će se i dalje protegnuti. Ugljena ima sigurno neizmjerno puno, ali taj se sav ugljen nemože izkopati, jer su mnoge zapreke na putu. Ponajprije se neda pomisliti, da će se moći kopati u većoj dubljini od 4000 stopa i to radi velike topline. Poznato je, da je u zemlji tim toplije, čim dublje idemo. U rùdniku jednom kod Newcastle u dubljini od 1800 stopa vlada toplina od  $28^{\circ}$  C., a ta toplina je već za radnike nesnosna. U dubljini od 4000 stopa nebi bila niža toplina od  $45^{\circ}$  C., a valjda i mnogo viša, a to čovjek nebi mogao podnjeti, preñnda je vjerojatno, da bi se našlo i izumilo sredstva, da se i ta toplina ma na koji način snizi. Drugi važni uzroci, koji prieče duboko izkapanje ugljena jesu veliki pritisak gornjega kamenja i onda veliki troškovi, radi kojih bi ugljen jako poskupiti morao. Ali uza sve to se neda račun izvesti, kako dugo će trajati ugljen, jer nitko nije u stanju proračunati točno množinu ugljena, što se u Englezkoj nalazi, isto tako kao što nitko nemože pobrojati ribe po moru. Ako Englezkoj i pomanjka ugljen, nade je, da će se on moći iz drugih udaljenih i bogatih zemalja dovažati za nizku cenu, a onda — čini se — da će vremenom manje trebatи ugljena. Mjesto ugljena počeše u novije vrieme za grijanje strojeva upotrebljivati petrolej. Ako petroleju samo padne ciena, to će sigurno on, kako više topline razvija od ugljena, u mnogom zamjeniti ugljen. Preustrojivanje peći, kotlova i strojeva u novije vrieme ide na to, da se što manje goriva potroši, pa se je u tom do danas već mnogo postiglo, te će tako razinjerno sve manje ugljena trebati.

Iz svega se toga vidi, da se netreba niti ostalom svetu bojati, da će im skoro ugljen nestati. God. 1873. izračunaše, da će englezki ugljen potrajati još 1200 godina, pa signorno je još i taj broj premaßen. Kod Saarbrückena računaju, da će biti ugljena još za 17.000 godina, ako ga budu toliko kopali, koliko danas izkapaju. Pa gdje su još uaslage ugljena u Americi i Aziji! Nebrojene će godine proći dok uzmogne čovjek sve to potrošiti, a onda? Dotle će čovjek umjeti naći i drugih izvora topline, umjeti će možda i bez ugljena živiti.

## PETROLEJILI KAMENO ULJE.

Osim kamena ugljena imamo u zemlji još jednu rudu zakopanu, koja ima po svoj prilici svoj postanak zahvaliti bilinstvu, što je prije nebrojeno godina na zemlji uspjevalo, te koja stoji u najužem savezn sa samim ugljenom. Petrolej je to, koji je tek u novije vrieme stupio na pozornicu sveta, te zauzeo u knaćanstvu veoma važno mjesto.

Postanak kamena ugljena nam je, kako smo se u predidućem članku osvijedočili, dosta jasan. Sa petrolejem nije to tako. U něnom svetu nemogoše se još do danas složiti u tom, kako će protumačiti postanak petroleja. Najveći dio učenjaka ipak misli, da je najvjerojatnije, da je petrolej postao od pokopanih biljka, koje su se u kameni ugljen pretvorile. U mnogih naslagah kamena ugljena nalazimo još danas, kako su pojedine naslage tako punе ulja, da su podpuno mastne, ili kako u gdjekojih rđudarah mjestimice ulje kaplje kao kiša. Ulje ovo, što iz kamena ugljena samo kaplje, nenašlići podpuno petroleju, ono sadržaje neke sastavine, koje se ali mogu pomoćju vode ili promieniti ili izvući, tako da onda preostalo ulje postane sličnije petroleju. Mastnih i smolinastih tvari ima u kamenu ugljenu tim više, čim je ugljen mladji. U crnom kamenom ugljenu ima smolinastih tvari već jako malo, a u ugljacu skoro ništa, dočim je u mrkom ugljenu najviše uljevitih primiesina. Pojavi ovi i nehotice namiču čovjeku tu misao, da iz kamena ugljena, čim on stariji biva, sve više uljevitih tvari izlaziti mora, pa da se ulja ova u zemlji nakupljaju i tvore onda kameno ulje ili petrolej. Ako u dobro zatvorenoj posudi grijemo kroz dulje vremena nekoliko bilina, to će se biljke pretvoriti u crnu tvar, koja podpuno naliči kamenu ugljenu, a osim toga će se u posudi nakupiti ugljični vodik kao plin. Što ovdje čovjek proizvadja u malenom pomoćju topline, to je narav proizvela u velikom kroz neizmjeran broj godina pomoćju pritiska. Kako se biljne pretvaraju u kameni ugljen, čuli smo već u predidućem članku. Pri tom pre-

tvaranju izlazi iz bilinskih tvari vodik i kisik, a onda ugljik spojen sa vodikom kao ugljični vodik. Ugljični ovi vodici, što su se na taj način razvili iz ugljena, neostanu plinoviti, nego se u onom velikom pritisku, u kom se razvijaju, odmah pretvaraju u tekućinu i tvore tako petrolej.

To je u glavnih crtah mnjenje većine prirodoslovaca, kako si oni tumače postanak petroleja. Od drugih nazora, kako tumače postanak petroleja, spomenuti su samo onaj, da neki misle, da se je petrolej razvio raztvaranjem životinjskih tjelesa, koja su nekada u morskih dubinah pokopana bila. Druga tumačenja neču da ovdje spominjem, jer se čine veoma nevjerojatna.

Kameno ulje, kako ga u zemlji nalazimo, nije uvek jednako. Već u boji pokazuju razne vrsti kamena ulja veliku razliku. Gdje-koje ulje je prozirno kao voda, a drugo je opet žućkasto, smedje, a i sasvim crno. Najčešće i najprozirniju vrst ulja zovemo naftom, zagasitije vrsti poznate su pod imenom petroleja, dočim crne vrsti zovu paklinom. Uz petrolej nalazi se u zemlji veoma često još i zemna smolina ili asfalt, pa se misli, da je ova smola nastala iz petroleja tim, što se je petrolej dielomiće izhlapi, a od njega onda preostala gusta smola.

Kameno ulje i slične mu tvorine bile su čovjeku već od vaj-kada pozuate. Već kod gradnje gradova Babilona i Ninive pravili su ljudi od kamena ulja tvrdu smolinu, i njom se pri gradjenju služili. Grčki pisac Herodot pri povieda za dva izvora na otoku Zante, iz kojih iztiče kameno ulje, i to tim više čim se bolje iz njih grabi. Još su na glasu od staroga veka gorući izvori kamena ulja na poluotoku Abšeron na Kaspičkom moru. Narod je tu vječnu vatruogradjivao hramovi i nosio žrtve bogovom vatre. No danas već neimade oveće pokrajine, gdje se nebi kameno ulje nalazilo.

Malo je bilinskih proizvoda, koji bi u svetu za toli kratko vrieme toliko prevrnuli odnošaje, koliko petrolej. Oko god. 1860. dizala se silna graja medju trgovackim svjetom u Evropi proti tom novom naseljeniku. Sve dotle se u tvornicah u velike izradjivao loj, stearin, vosak, parafin, ulje i sve za skup novac prodavalо. Al u to stupi na pozornicu sveta moćan protivnik, koj se je u deset godina uvukao u najzabitnije krajeve i najniže kolibe, razsvetlio nane ulice i radionice, te tako omogućio dulji rad i promet. Silan novac otišao je za petrolej u Ameriku, a to sve na štetu našini tvorničarom, pa nije čudo, da se je na novo ulje digla

tolika graja. Sve novine a ponajviše englezke ozloglašivahu, što su mogle i znale novu robu. Tako pišu jedne novine od god. 1862. po englezku ujedljivim načinom: »Čitava atlantična i great-wes-terska željeznička smrđi danas kao kakova gadna parafinska svjetiljka, pa ako se uskoro nepronadje kakav liek od toga kuživa, to ćemo već po ujahu lahko poznati u družtvu Amerikanaca kao moškatnjaka. Kola ili brod, na kojem se je jednom petrolej vozio, nemože se više upotrijebiti za prenašanje hranivih stvari. Pa kolika je tek opasnost, ako se petrolej na brodu zapali. Na otvorenom moru još i koje kako, ali da se to dogodi na Temizi, prije bi izgorili svi brodovi i sam London, nego što bi se vatra ugasiti mogla.«

Ali badava je bila sva ta vika, jer je korist, što ju svjet od kamenog ulja ima, veća, nego li bi čovjek pomiclao, — s takovim takmacem bilo badava boriti se. Borba s kamenim uljem bar je u toliko koristila, da su oblasti stale brinuti se, gdje i kako će se ono stovarivati, da se što manje nesreće dogodi.

Prava trgovina i proizvodjanje kamenog ulja počelo je u Americi prije jedno 20 godina! Davno prije toga nailazili su pojedinci na izvore petroleja, ali nitko neznade njihovu vrednost oceniti. Već sami Indijanci su još prije odkrića Amerike kopali mjestimice zdence i iz njih grabili petrolej, pa ga kao liek upotrebljavali. Godine 1772. opisuje jedan putnik dosta točno razne izvore petroleja, a god. 1819. su pri kopanju soli došli na veoma izdašan izvor petroleja, ali okoristiti se tim nitko neznade. 12. kolovoza 1859. najvažnijim je danom u trgovini kamenog ulja. Taj dan izkopaše u sjevernoj Americi, u državi Pensilvaniji bogati izvor petroleja. Iz toga izvora izticalo je s početka na dan 2 a kašnije četiri hiljade litara ulja. Vrelo je to doduše za nekoliko mjeseci usahlo, al poduzetni Amerikanci nisu od tada mogli mirovati. Sve se je dalo samo na kopanje petroleja. Već za godinu dana bilo je u saveznih državah preko dve hiljade zdenaca. Gdjetko bijaše sretan; već je pri 20. metru dubljine došao do ulja, drugomu je bilo trebalo kopati 100—150 metara, a treći nije ni došao do ulja. Američanske novine donašale su svakim danom viesti, za koje bi čovjek prije pomislio, da su iz pripovjedke »tisuć i jedna noć«, nego li istiniti dogodjaji našega veka. Najsiromašniji ljudi, koji su se na svom zemljištu jedva kruhom mogli braniti, postali su preko noći miljnnaši. Kopali jamu na svom zemljištu, a iz nje izticalo dan na dan ulja u vrednosti od koje tisuće forinti. Drugi opet potrošili

su sav svoj imetak kopajué ulje, dok napokon nisu postali prosjaci, jer do ulja nedopriješe, tako da su morali nadničarenjem životariti. Zemljija, koja su danas samo nekoliko forinta vriedila, stojala su sutra nekoliko stotina tisuća, samo da se je došlo do kamenog ulja. Da navedem samo jedan primjer između stotine.

U Kanadi blizu Enniskillena стоји dubok zdenac, koga je njeki John Shaw nekoliko mjeseci dan i noć vrtao. Sav svoj imetak bio je potrošio na kopanje zdenca, ali badava, ulju nije bilo ni traga, dočim su zdenci njegovih susjeda pretili uljem. Bio je već postao skroz siromašan čovjek. Novaca nije više imao, odielo i obuća mu se pederala, tako da na zimi nije mogao više raditi. Bilo je to svršetkom siječnja 1862. Nije znao drugo, nego poći bližnjemu čižmaru, da si obuću na vjeru kupi. Čižmar je znao, da je propao, pa mu čižama nehtjede dati. Shaw dodje zdvojan kući, pa odluči samo još jednom pokušati sreću. Nagne još zadnji put vrtati zdenac najvećom silom. Nepotraje dugo, ali pod svrdlom mu stane nešto šumiti kao voda — i evo provri ulje. Prodje 5 časova, prodje 10, a za 15 napuni se zdenac do vrška uljem. Ulje nagne i preko zdenca izticati; za čas je bila velika posuda puna. Shaw je skrštao i lamao ruke, gledajući kako mu eto ulje potokom odtiče, a on ga ustaviti nemože. Možete misliti, kakvo ga je čuvstvo osvojilo, kada je vidio, da je na jednom postao najbogatijim čovjekom u okolici. Ta viest raznjela se poput munje među naseljenicima. Sve doleti Shawu, da mu čestita na sreći, pa i sam čižmar došao je da ponudi Shawu sve, što mu užtreba. Kameni ulje teklo je s početka tolikom silom i brzinom, da ga nije bilo moguće izmjeriti. Tek kasnije, kad je tok postao pravilniji, izračunalo se je, da je u pol-drug časa izteklo 160 litara. Po najnižoj cieni računano izteklo je iz zdenca kamenog ulja u jednom satu u vrednosti od 80 forinta; u 24 sata na 2000 for., a u godini dana, ako neračunamo nedelje, kada se nije grabilo, do 600.000 for. No uzalud bilo Shawu sve blago i bogatstvo, kada nepotraje sreća ni godinu dana. Kada se je jednom u zdenac spuštao, da očisti ciev, stade ga para dušiti, a on brzo dade znak, da ga iz zdenca povuku. Ali prekasno; omamljen nije se više mogao držati na lancu, nego je pao u zdenac i u ulju se ugušio.

Taj isti pojav ponavlja se stotina puti na sve strane. Iz zemlje izticalo ljudem toliko bogatstvo i u tolikoj množini, da nisu znali što bi s njim počeli. Posudja nije se moglo dosta nasmagati. Ciena

ulju pala je toliko, da je bilo jeftinije od posudja. Mnogi su stojali zdvojni kod svojih zdenaca, jadikujući za silnim blagom, što im badava u potocih odtiče. Potoci su bili više puta na milje daleko pokriveni kamenim uljem. Često se je takovo ulje i zapalilo, čitava okolica stvorila se jednom vatrom. Kamogod je ulje doprlo, sve je izgorilo, gradovi, sela, sve se pretvorilo u pustinjami. Od toga se nije moći obraniti. Pa tako širila se uz bogatstvo s druge strane nesreća i nevolja.

Na slici 38. vidimo izvore petroleja kod Oil Creeka u Pensilvaniji. Dva su tu navrtana zdenca u onakvom stanju, kako su običavali prvo vrieme sve zdence praviti. Prednji zdenac je bio tako bogat, da su iz njega svake nedelje blizu 3000 posuda sa petrolejom napunili. Iztičuće ulje se pri svih izvorih u veliko izparuje, a čitava okolica po plinovih tih neizmjerno zaudara. Plinovi se lahko zapaljuju, pa se jako lahko dogadja, da se oni zapale, a onda počme goriti i petrolej pri izvoru, pa goreće teče i opustoši čitavu okolicu.

Pokrajine najbogatije kamenim uljem u sjevernoj Americi jesu Alabama, Georgija, Tenesse, Kentucky, Virginija, Maryland, Ohio i Pensylvanija. U iztočne krajeve Europe mnogo se dovaža i troši kamena ulja iz Azije. Najviše se proizvadja u birmanskom carstvu. Samo kod mjesta Jamaughoung na lievoj obali rieke Irravadi ima 520 zdenaca, koji davaju na godinu 1,820.000 litara ulja, a čitava država proizvadja na godinu 120 milijuna litara. Ni Kina ne zaostaje za mnogo.

Veliku množinu kamena ulja naazimo i u Kaukazu. Ulje je ovdje veoma čisto i tvori najbolju vrst nafte. Najvažniji izvori nafte nalaze se kod Kaspičkoga mora na poluotoku Abšeron u blizini grada Baku. Već god. 920 po Krstu bilo je ovdje zdenaca, iz kojih su ulje grabili, nu tek poslije odkrića američkog petroleja počeo ovdje naftu umnije u većoj množini dobivati. God. 1869. izvrtaše na američki način prvi zdenac; — on je davao prvo vrieme na dan preko 490.000 kilograma ulja. Poslije bivao broj zdenaca sve to veći, a sada daju svi zdenci na Abšeronu godišnje oko 20 milijuna kilograma ulja. Dolina bałahanska daje danas već preko 200 milijuna kilograma nafte. Da bi putevi i železnice u ovih krajevih bolje uredjene bile, moglo bi se kaukazko ulje lahko natjecati sa američkim. — U okolini Baku-a iztiče sa naftom velika množina plina (ugljikov vodik), a mjestimice iztiče iz zemlje

sam plin u tolikoj množini, da ga ljudi pale i na razan način upotrebljuju. U zemlju zataknu železnu ciev, a plin onda, što kroz ciev iztiče, zapale, te tim razsvjetljuju puteve i radionice. Već u prastaro doba su mnogi azijatski narodi goruci ovaj plin obožavali. Sagradiše hram, pa kroz cievi dovedoše plin u hram, i tude obožavahu svetu vječnu vatu. Od vajkada su radi toga ovamo hodočastili a hodočaste još i danas mnoga plemena. No svećenici znadoše ovaj plin i na dobro upotrebiti. Oni nabacaju vapneno kamenje na takvo mjesto, gdje mnogo plina iz zemlje iztiče, zapale plin, te dobivaju na taj način žeženo vapno. U novije vrieme svadaju plin kroz duge cievi i dovadaju u tvornice, gdje ga mjesto drveta za gorivo upotrebljuju. Jedna staklana i jedna pamučna i železna tvornica radi danas sa ovim plinom.

Sama Europa imade toliko kamena ulja u zemlji skrivena, koliko bi joj za njenu potrebu trebalo. Ali danas joj se je još bavava natjecati sa mnogo bogatijom Amerikom. U Europi se još neda proizvesti toliko ulja po onu cienu, kakva je u Americi, s toga mora za sada svaki podhvatnik kod nas jošte propasti. Valja nam dakle čekati do boljih vremena. U Elsasu su kopajuć 150 stopa pod zemljom došli do pješčanika, koji je skroz napojen kamenim uljem, tako da se je nadati da će se po vremenu barem jedan dio Europe odatile obskrbljivati moći uljem. U Galiciji već su odavna nalazili kamena ulja, ali se je vrlo malo izradjivalo i prodavalо. Tek kako je amerikansko ulje izišlo na glas, počeše i u Galiciji pomicljati o umnijem izradjivanju ulja. No svi pokusi ostadoše do danas na nizkom stupnju razvoja. Slojevi, pod kojimi se u Galiciji nalazi kamen ulje, mnogo su čvršći i tvrdji nego u Americi, s toga je vrtanje teže i mnogo skuplje. Podhvatioci u Galiciji napuštaju industriju petroleja, pa se obraćaju na kopanje zemljena voska — ozokerita.

Ozokerit je po postanku petroleju sličan, te je po svoj prilici od njega i nastao. Boje je obično žućkaste ili tamno-smedje, a u zemlji je tako mekan, da ponešto teče. Ciena mu je dvaput tako velika kao petroleju. On se danas po austrijskih tvornicah u veliko pretaplje i čisti. Tim postupkom postaje ozokerit mijedene ili bielo-žute boje kao najfiniji pčelin vosak, od kog se onda veoma malo razlikuje, s toga i upotrebljuju ga u iste svrhe kao i pčelin vosak.

God. 1875. su u Galiciji izkopali 20,066.000 kilograma petroleja u vrijednosti od 2,126.000 for., a ozokerita 8,138.000 kilo-

grama u vrednosti od 1,484.840 for. U Hanoveranskoj kod Lehrte i Sehnde i u Italiji kod Parme iztiče toliko kamena ulja, da se njim trguje. I kod nas po Hrvatskoj poznato je nekoliko mjesto, gdje nam ulje iztiče. Tako se u Medjimurju u piesku nakuplja dosta čisto ulje, da ga je moći za gorivo upotrijebiti. Isto tako izvire iz zemlje kod Petrova sela, a kopaju ga kod Raića, onda i u Bačin-dolu u Slavoniji. Kod Mikloške u Moslavini iztiče iz dva izvora crna paklina. Ona se ovdje grabi i prodaje za mazanje kola i strojeva. Na godinu se prosječno dobije 30.000 kilograma pakline. Valjalo bi nam obratiti malo više pozornosti na te izvore, možda bi nam oni mogli danas sutra podići naroduu blagobit i promet.

Kameno se ulje riedko kada nalazi u slojevih kamenog ugljevija. Ono lako iz njega iztiče, pa izpuni u zemlji šupljine i pukotine ili šupljikave slojeve drugog kakvog kamenja. Doći do kamena ulja u šupljinah zavisi od sreće i slučaja. Ote šupljine pojavljuju se već u dubljini od 20 metara, dočim se pokraj njih mora po nekoliko stotina stopa kopati, dok se do ulja dodje. Ako se nedaleko jednoga zdencu kopa drugi nešto dublji, to će prvi brzo usahnuti, dočim će drugi preticati uljem. Pokraj ulja nalazi se u slojevih i lako upaljivih plinova, koje već spomenutismo, a i vode. Pri kopanju naguru plinovi velikom silom letiti van i uza se visoko nositi ulje u zrak. Zovu taj pojav u Americi disanjem zemlje. Ako se nad uljem nalazi voda, valja ju najprije sisaljkami izvući, a onda se stane ulje samo dizati. U slabijih se zdencih upotrebljuju velike sisaljke sa parnimi strojevi, koji ulje brže izvlače.

Surov i neizradjen petrolej je smedje, zelenkaste ili tamnožute boje, pa je riedko kada prozračan. Od vode je mnogo laglji, s toga na njoj pliva. On je smjesa od jedno desetak raznih vrsti ulja, ali sva ta ulja sastoje ipak samo od ugljika i vodika. Neka ota ulja izhlapljuju vrlo lako, a druga težko. Lako izhlapljuva ulja veoma su opasna, jer se lako zapaljuju. Kameno ulje nemože se onako kako iz zemlje iztiče, odmah u trgovinu uvesti, jer se lako zapaljuje i neugodno smrdi, nego se mora najprije u tvornicah očistiti, ili kako to u trgovackom svetu zovu, rafinirati. U tvornicah imadu velike železne zatvorene kotlove iz kojih idu cievi kroz hladnu vodu. Stane li se kotao sa uljem lagano grijati, počmu najprije izticati najhlapivija ulja. Najprije izadje kerasolen i benzin. Kerasolen se zapali već iz daleka od plamena. Benzinom vade mastne ljage iz odjela a i ulje iz uljevitog sjemenja. Poslije toga stanu

izticati iz posude razna goriva ulja, medju kojimi je najvažniji petrolej. On je sada prozirne vodene i ponešto žučkaste boje, a ako se krozanj na svjetlo gleda, onda plavkasto svjetluca. Svaku posudu kamenog ulja, prije nego što prodje u trgovinu, moraju pregledati državni činovnici, da se osvjedoče, da li je ulje lahko zapaljivo, jer takvo onda nepuštaju u trgovinu. — Poslije čista kamena ulja stane iz kotla izticati gušće i teže ulje, koje rado upotrebljuju za mazanje strojeva. Kada i to izadje ostane u kotlu tvrda smolina ili asfalt, koji upotrebljuju za gradjenje cesta i podova.

Najvažnija uporaba kamenog ulja je za razsvjetu. Svjetiljke, u kojih petrolej gori, moraju posebna ustroja biti. Najglavniji je pri tom stakleni tuljak. Na mjestu gdje plamen gori, ima tuljak biti napupčen, a zgora stisnut, da što više zraka provlači. Kada zapalimo stien, počme se kamen ulje, što ga je stien usisao, pretvarati u paru i spajati sa kisikom, koj iz zraka do plamena dodje. Ovo spajanje zovemo u običnom životu gorenje.

Kameno ulje sastoji, kako sam već prije spomenuo, od ugljika i vodika. Vodič se pri gorućem stienu vrlo lahko spaja sa kisikom i izgara vrlo vrućim ali skoro nevidivim plamenom. U tom vodičkovom plamenu plivaju sitne krugljice ugljika, koje takodjer sa kisikom izgaraju i jasno svetle. Da sav ugljik izgori, mora prolaziti tuljkou što više zraka; ako je zraka premalo, onda ostaje ugljik ne izgoren i hvata se kao čadja na staklo. Razsvjetljivanje kamenim uljem udomilo se danas u sve kuće, radionice, urede i tvornice, pa se ipak nemože toliko ulja potrošiti, koliko ga samo u Americi proizvadjavaju. S toga nije čudo, da su već danas počeli prenješljavati, nebili se kamen ulje dalo još i za druge svrhe upotrebiti kao n. pr. za kuhanje i loženje. Zna se, da je plamen od ulja mnogo vrući nego od ugljena, pa nije nevjerojatno, da će se skoro željeznice i brodovi ložiti kamenim uljem mjesto ugljenom. Brodovi, koji na daleko pntuju, moraju veći dio prostorija zapremiti ugljenom, što se nebi moralо učiniti, kada bi se stroj uljem grijava. Malo je koga, tko još nije vidio malih spremi za kuhanje, u kojih se petrolejom loži.

Korist, što ju je kamen ulje u svjet unielo, neizmjerno je velika. Čovjek nebi povjerovao, da je mogla toli neznatna stvar kao kamen ulje toliki promet u svjetu pokrenuti. Narod je postao u sjevernoj Americi kamenim uljem bogat i napredan. Bog zna, bili se bio zapodio i onako uztrajuo vodio krvav boj za oslobođaj

robova, da se nije narod uljem obogatio i osviestio. Novi izvori kamennog ulja stvorile su sjevernoj Americi nove gradove i digoše toliživ promet, kakova ga nigdje više nevidimo. Za laglje izvažanje i prodavanje ulja stvorile se u Americi za kratko vrieme nebrojeno željeznicu, prokopi i brzojavi. Tisuće se brodova stade baviti samo prevažanjem ulja iz Amerike u Europu. Za čišćenje ulja stvorio se neizmjeran broj tvornica, u kojih su tisuće i tisnće ljudi našli liepe zasluge. I najsiromašnija koliba može si za malen novac nabaviti dobru razsvjetu, pokraj koje danas milijuni marljivih radnika i po noći rade, da samo sebe i obitelj obiskrbe. A koliko se opet milijuna ljudi pri jeftinom svjetlu naobražaju i uči! Nije još bilo proizvoda, koji bi toliko blagotvorno uticao u sve grane čovječjega rada koliko petrolej, — tomu slična primjera nenačazimo u povijestnici naroda.

Promet se je i trgovina sa kamenim uljem u zadnjih godina toliko razvila, da je vredno o tom još koju prosboriti. Kameno se ulje odprema iz Amerike u jednakim modro bojadisanim bačvah, u koje stane oko 150 kilograma ulja, pa tako putuje po čitavom svetu. Godine 1860. izvezlo se iz sjedinjenih država kamena ulja 6 milijuna litara, a god. 1868. već 397 milijuna, god. 1871. izvezlo se 624 milijunna a danas izvozi se do 900 milijuna litara. Ovi brojevi pokazuju jasno, kakvimi se je ogromnim koraci razvijalo proizvodjanje ulja. Do danas ima sjeverna Amerika blizu do 4000 zdenaca iz kojih se ulje grabi. Najvažnija su stovarišta petroleja u Europi Bremen, London i Hamburg. U njih se uvaža sada svaku godinu na milijune centi kameua ulja. Po vrednosti zauzimlje kameno ulje četvrto mjesto u svjetskoj trgovini; pred njim dolazi samo pamuk, riža i duhan.



## J A N T A R.

Bog sunca, Helios, imao sina Phaëtona. Sinu se saželilo jednom da mjesto otca sjedne na sunčana kola i da proveze sunce preko neba. On zamoli otca, a ovaj mu dopusti, da jedan dan upravlja sunčanimi koli. Ali Phaëton bio nevješt, pa nije znao obuzdati divlje sunčane konje, a kola sa suncem dodjoše tako blizu zemlji, da je ona počela goriti. Boginja zemlje stade sada moliti boga Zeusa, neka ju obrani od propasti i on ju usliša i ubije gromom Phaëtona, pa ga strovali mrtva u rieku Eridanus (današnja Rajna). Riečne vile zakopaše lješinu na obali, ali ju valovi izprase. Sestre Phaëtonove pa i njegova majka nadjoše mu grob, ali od tuge i žalosti nemogoše se od groba razstatiti, nego ostadoše onđe, gorke suze prolijevajuć. Bogovom se smilovalo, gledajući njihovu tugu, pa dadoše, da se one zakorjene i pretvore u drveća. Ali iz granja su tekle i kašnje suze. Na suncu su suze ove otvrđnule i od njih postao jautar, a rieka ga hvatala, pa ga šalje Rimljankam, da se njim kite.

Tako pri povieda stari Ovid u svojih pjesmah.

Nježna ova grčka priča najboljim nam je dokazom, da je već u najdavnijoj prošlosti bio jautar (Bernstein) dobro poznata i omiljela ruda, kojom su se ponajviše ženske tako rado kitile. Osim kovinâ i slonove kosti nejma nijednoga trgovackog predmeta, koji bi sizac tako daleko u davnu prošlost, kao upravo jantar. On je bio uzrok, da su se najstariji narodi počeli upoznavati sa dalekim sjevernim i zapadnim krajevi Europe, da im se je tako znanje o svetu razsirilo i trgovina razgranila. Poduzetni Feničani plovili su od juga na sjeverne strane Europe, o kojih ondašnji svjet upravo ništa nije znao, pa bi odavde donašali sa sobom jantar i onda ga u Grčkoj i Italiji za skup novac prodavalii. Narod motreć ovu čudnovatu rudu, stvarao si još čudnovatije priče o njenu postanku i o onoj nepoznatoj zemlji, odkle ju trgovci donašahu. I takvih priča iz staroga veka sačuvalo se više. One su za nas za-

nimive, jer nam one nepokazuju samo nježnu i poetičku narav starih naroda, nego i njihov oštromi sud o samom jantaruu.

I Sofokles pripovieda priču o postanku jantara. Ona je slična Ovidovoj, ali ovdje je junak Meleager, koga oplakuju njegove sestre, pa koje su se onda pretvorile u indijske biserke.

Fenički trgovci dolazeć sa svoga puta, pripovedali bi lahko-vjernom narodu mnoge priče o dalekom svetu i o samom jantaruu, da im tim roba u što većoj cieni ostane. Najstariji narodi poznavali su samo maleni dio naše zemlje. Znali su za južni dio Europe, za sjevernu stranu Afrike i veliki dio Azije, drugoga ničega za njih nije bilo na svetu. Ovu malu ploču sveta obljevalo je po njihovu mnjenju more, a tu je bio i kraj sveta. Tako pripovedahu Feničani, da se na sjeverozapadnom kraju sveta sa visokih brdina (Alpâ) izlieva u ocean rieka Eridanus. Na ušću rieke, pripovedahu, da raste neko drveće, od koga dobivamo jantar. Stari pričaju, da bog Helios dovede svako veće sunce na zapad do mora, a onda ga na čamen po moru preko sjevera doveze na istok, odkle ga opet sa konji odveze preko nebja na zapad. Na putu po sjevernom moru — pripovedahu Feničani — proveze se sunce blizu spomenutoga drveća, iz kojega stane od velike sunčane žege curiti jantar, pa za to ga i nazivaju stari elektron ili sunčani kamen.

Stari Feničani bijahu lukav narod. Oni su znali dobro, da na sjevernih obala neraste nikakvo drveće, iz koga bi jantar klapao. Ali tko bi im plaćao skup novac za jantar, kada bi rekli, da ga oudje more svojimi valovi na obalu u velikoj množini izbacuje? Pa i dugo vremena nekazivahu oni nikom puteve, kojimi bi dolazili u sjeverne krajeve Europe i odkle bi donašali kositar i jantar. Oni bi Grkom samo tajinstveno pripovedali, da onamo iduć, valja voziti iza Sicilije kroz ušće oceana, koji uam zemlju obkoljuje, a odavde da se ide, ostavljući na lievo atlas, sunčana vrata i sretno prebivalište blaženih pokojnika, a na desno ulaz u podzemni svjet, i do neba visoke srebrne pećine, iz kojih ocean izvire, sve dalje pokraj tmičnih obala, dok se napokon nedodje uz velike opasnosti do rieke Eridanns, gdje jantarovo drvlje raste i gdje se nalaze otoci puni kositra. Narod grčki je u svojoj mašti ove priče još bolje izkitio, pa ih pjevao i pričao, a Feničani ih pustiše u bludnji, jer im je to korist donašalo. Feničani uvidiše odmah, da jantar mora biti neka smola, koja je iztekla iz drveća, pa se i neprevariše. Tek u novije vrieme dokazaše, da

su stari narodi o jantaru bolje umovali, nego svi učenjaci u srednjem veku.

Najstarija viest o jantarnu sačuvala nam se u Homerovojoj Odiseji (oko 1000 godina pr. Kr.), gdje se pripovieda, kako je jedan fenički brodar nudjao na prodaju zlatan ovratnik, na kom je bio nanihan jantar, koji je naličio svjetlećemu suncu. — Glasoviti grčki povjestničar Herodot (oko 400 godine pr. Kr.) spominje, da se iz najdaljih krajeva dovaža u Grčku kositar i jantar, ali u ostale priče on nevjeruje. — Najzanimiviji je Tacit (oko god. 100 pr. Kr.), koji u jednom spisu opisuje Njemce i tom zgodom spominje jantar. Zanimivo je čuti, kakvih su nazora u to doba i izobraženiji ljudi bili, s toga neka mi bude dopušteno ovdje važnije izreke iz Tacita spomenuti.

S one strane Sviona, piše Tacit, nalazi se jedno drugo more, koje, kako se čini, čitavu zemlju obkoljuje, jer ondje zadnji traci zapadajućega sunca svjetle sve do zore tako jasno, da zvezde potamnuju\*. Priča se uz to, da se pri zapadu sunca čuje štropot i da se vide bogovi i sievajuće krune na njihovih glavah. Ovdje kao da svjet prestaje, a biti će to valjda i istina. Na desnoj obali ovoga mora stanuje narod, koji žito i druge usjeve sadi. Ali on i more iztražuje, pa među svim narodi je on jedini, koji po plitčinah i po morskih obalah kupi jantar. Ljudi ovdje nepoznaju narav i postanak jantara, pa i nikoga za to nepitaju. Dugo je ležao na obali jantar, što ga je more izbacilo, a nitko ga nije dirao, dok mu tašti Rimljani nedadoše glas i važnost. Oni ga sami neupotrebljuju. Onako prost i neizradjen, kako ga pokupe, ide on dalje, a ljudi primaju u čudu za nj plaću. Jantar nemože ništa drugo biti nego sok od drveća, jer u njem možemo još jasno kadkad viditi gdjekoje kopnene životinje, a među njimi i koju krilatu. Kada je sok bio još tekuć, oblio je ove životinje, a one su ostale zatvorene, kada je sok otvrđeno. S toga je vjerojatno, da u zapaduši zemljah i otocih rastu bujne šume i gajevi, iz kojih curi tamjan i balzam, upravo tako kao što u tajinstvenih iztočnih krajevih. Traci blizu nalazećega se sunca iztjeruju valjda ovaj sok, a tekućina pada u obližnje more, odkle ga bure dotjeraju na protivnu obalu. Izražuju li se svojstva jantara u vatri, to se on zapali kao baklja i gori čadjavim i mirisavim plamenom, pa se onda kao smola raztopi. —

---

\* Misli sjevernu zoru.

Osim Tacita vriedno je spomenuti i Plinija, jer on navadja sve, što se je za njegova vremena o postanku i domovini jantara pripovedalo. Pričaju se tu priče jedna od druge nevjerojatnija i čudnovatija. Ali vidi se iz svega, da se je za Plinija već točno znalo, odkle se jantar dobiva. Spominje on, da je od Karnutuma (oko Požuna) jedno 100 milja germanska obala, odkle se jantar dobiva, a to je oko današnjega Königsberga. Naravno je, da je pobjedonosna vojska rimska, koja je daleko prama sjeveru prodrla, donašala sigurnije glasove o domovini jantara. Plinij pripovieda o jednom rimskom vitezu, da je proputovao čitavu obalu, na kojoj se jantar dobiva. Kada je Nero na početku svoje vladavine htjeo u Rimu prirediti jednu veličanstvenu svečanost, poslao je Klandius Julianus, nadzornik nad carskim gladiatori, spomenutoga viteza, na sjever, da donese što više jantara. Vitez ode, pa se poslije godinu dana povrati i donese veliku množinu jantara, što mu je jedan njemački kralj dao, da odnesе kao dar caru Neronu. Vele, da je tu bilo 13.000 funti jantara. U eirkusu, gdje se je svečanost obavljala, bilo je sve sa jantarom okićeno; mreže, koje su dielile zvierad od borilišta, gladiatorsko oružje, mrtvački ljesovi, sve je bilo jantarom urešeno. Kako je car Nero ljubio jantar, vidi se i iz toga, što je za kosu svoje ljubljene Sabine govorio, da je jantarove boje.

Mnogi rimski spisatelji spominju, da su bogati Rimljani mnoge uresnine i posude rado od jantara dali praviti, pa vele, da je mali kip čovjeka od žućkasta jantara više stojao nego živ čovjek. Osobito cjenjen je bio jantar, ako je bio žut kao falernsko vino. Od jantara, što je po boji kosti naličio, pravili su cijenjene kocke za igranje. Jantaru su u obće pripisivali osobite ljekovite moći, pa su se radi toga jako rado s njim kitili. Pjesnici u svojih pjesmam slavili su jantar, a glasoviti Martial prispolablja jantarom zadah zadahu od poljubca. Od istoga pjesnika ima tri epigrama, u jednom opjeva pčelu, u drugom mrava, a u trećem zmiju, što ju je jantar uklopio i sačuvao. U mnogih rimskih grobovih iz najstarijih vremena, pa onda u srednjoj Europi nalaze često liepe uresnine od jantara. Danas znamo, da i u Siciliji jantara ima, ali za to u staro vrieme nitko nije znao, bar nijedan pisac to nespominje, pa za to je vjerojatno, da je sav jantar starijega vremena dolazio sa sjevera. Sami Feničani, koji su prvu trgovinu sa jantarom uveli, nisu znali sa bogata nalazišta jantara na baltičkom moru uz ravno njemačko primorje, nego su samo dolazili do obala Nizozemske i

ondje pobrali ono malo jantara, što ga sjeverno more na obalu izbacuje. Da su oni samo slutiti mogli, da uz obalu baltičkoga mora leži badava razbacana velika množina jantara, kako to Tacit spominje, sigurno bi oni bili oplovili Dansku i otišli u baltičko more, premda ovdje bure i pjeskoviti ostrovi otežuju putovanje. Sigurno nebi onda plaćali Grei jantar tako skupo kao zlato, a niti bi mu se Rimljani toliko divili.

Odkrićem baltičkoga jantara pala je doduše njegova prvočna visoka cienā, ali mu je njegova važnost po obrt i trgovinu postala svakim danom sve veća. Koža i jantar bili su već za rimsko doba najglavniji trgovački predmeti, radi kojih je svjet putovao stranom po moru stranom po kopnu do sjevernih i zapadnih njemačkih obala. Da je ovo trgovanje osobito sa sjevernimi obalama bilo jako razvijeno već u starom veku, dokazuju stari rimski novei, što ih danas nalaze na onih mjestih, kojima su trgovački putevi išli. Pa čudnovato, onim istim putem, kojim je jantar išao u starom i srednjem veku na jug, ide on još i dan danas. Još i sada najveća množina njemačkoga jantara putuje kopnom preko Beča na jadransko i na crno more, a odavde se onda razširuje po čitavom svetu.

Premda je jantar veoma poznata uresnina, to će ipak mnogim biti nepoznato njegovo glavno nalazište, njegov postanak, pa i trgovina mu, s toga neka mi bude dopušteno o tom ovdje koju obširnije prozboriti.

Domovina jantara su sjeverni krajevi i to poglavito sjeverna Amerika, Sibirija i primorski krajevi iztočnoga (baltičkoga) i sjevernoga (njemačkoga) mora. Veoma malo jantara nalaze i u Siciliji; on je ovdje liepe boje, ali skuplji od sjevernoga, jer ga malo ima. U novije vrieme donašaju iz Indije, Afrike i Brazilije neku vrst smole, koju mjesto jantara podmiču, ali to nije pravi jantar, nego su to razne vrsti bilinskih smola — zovu ih kopali — koje većim dijelom iz danas živućih bilina kopaju. Lahko ih je od jantara već tim prepoznati, da nejmaju onaj miris, kada gore, što ga jantar ima.

Sjeverni jantar, što u trgovinu dolazi, potiče sa dviju strana. Nešto malo ga dobivaju kopanjem iz ilovače i pieska, koji se sjevernim dolinama proteže. Gdje je doduše na pojedinim mjestih jantar u većoj množini nagomilan, ali obično je on ua riedko raztrešen, pa ga se u obće odavde tako malo dobiva, da je on sve do

Kada nastupi zgodno vrieme i jantar poleti prama obali, onda se posvuda nadju radnici, da ga pohvataju i poberu. Sve, što u blizini stanuje, poleti prama moru, muževi, žene i dieca, sve se to dade na posao. Što valovi izbacue na suho, to se lako pokupi, jer je toga najmanje. Mnogo težji a i važniji posao je pohvatati onaj jantar, što ga valovi sa morskom travom nabacuju, jer on znade sa valovi od obale opet odploviti. Na taj posao daju se najzdraviji i najjači ljudi. Oni uzmu široku prediju (mrežu), koja stoji nataknuta na dugačkoj motki, pa se s njom postave u more na plitka mjeseta, gdje će najbolje moći travu hvatati. Biva to obično u drugom i trećem valu, a gdješto i dalje — po 50 do 100 koraka od obale, dakako ako nije tude preduboko.

Morske biljke, u kojih je jantar ponajviše umotan, zovu jantar o mptom travom (Bernsteinkraut), a nisu ništa drugo nego obična morska haluga (Sectang, fucus vesiculosus i fastigiatus). Ljudi ju sa svojimi predjami hvataju i onda izbacuju na obalu. Žene i dieca stanu odmah izbacanu travu razmatati i umotani jantar vaditi, pa ga onda po veličini razredjivati.

Zgodni vjetrovi se nepojavljuju baš jako često, za to se i radi bez prestanka dan i noć, čim dobar vjetar puhe; negleda se tu, da li je ljeto ili zima, liepo ili zlo vrieme, jer skupocieno ovo blago nepušta se lako iz ruke, kada se liepa zgora pruži. U to vrieme nadju se odmah i trgovci na obali sa gotovim novcem, pa prekupljuju nalovljeni jantar.

Najjači vjetrovi, koji po dulje vremena traju i najviše jantara doplave, pojavljuju se obično u zimi i to u mjesecu studenom i prosincu. Dakako da je to vrieme upravo najneprijatnije za lovljenje, jer sa sjevernim vjetrovim dolazi i oštra zima. Ljudi moraju dane i noći stojati u hladnoj vodi uz oštar vjetar, pa za to se na taj posao daju najzdraviji i najčiliji ljudi. Da im bude laglje zimu podnašati, obuku se od glave do pete u toplo i čvrsto kožnato odjelo, pa uz to još žene na obali podpaljuju vatru, pri kojoj se loveci svaki čas ogrevaju. Vele, da je gdjekad upravo užasno mrtiti, kako se ljudi u vodi najvećom silom moraju boriti sa bjesnećimi valovi, koji im znadu kadkada preko glave letiti. Pojedinci nisu sigurni, da ih neće valovi srušiti i sa sobom odnieti. Da se kakva nesreća nedogodi, to se obično po više njih jedan za drugoga užetom povežu, pa kada vide, gdje se silni i opasni koji val pri-

nedavna u svjetskoj trgovini izčezaao prama jantaru, koji se s drugoga izvora dobiva. Sav ostali jantar, što ga u prometu imamo, nalazi se uz obale, kamo ga sjeverno ledeno more, njemačko more i onda baltičko more izbacuje. Najvažnija su ovdje ipak nalazišta uz zapadnu obalu Danske i Schleswig-Holsteina, te onda na sjevernoj pruskoj obali od Stralsunda do Memela. Zapadna obala Danske i Schleswig-Holsteina daje doduše veoma liepa jantara, ali ga godišnje jedva 1600 kilograma nakupe.

U trgovini je svakako od najveće važnosti pruski jantar. Na samoj obali, što se proteže od Danziga do Memela dobivaju u na godinu 30.000 do 40.000 kilograma jantara. Ovo je najvažnija točka za dobivanje jantara. Najbogatije okolice su ovdje friška polojina (Frische Nehrung) i obala od Pilau-a do Brüster-Orta (vidi priloženu kartu). Ovdje su od najdavnijih vremena uviek najviše jantara dobivali. I danas znade more toliko jantara nabacati, da ga nemogu svega ni pohvatati. Tako su jedne jesenske noći god. 1862. u okolini Palnika nahvatali jantara na 2200 kilograma u vrijednosti od 18.000 fr. Po množini jantara dolazi iza friške polojine kuriška polojina (Kurische Nehrung).

Kada stanu sjevero-zapadni vjetrovi puhati, uzbuni se more do svoga dna, pa počme onda odavde kupiti i nositi nagomilani jantar. Valovi potrgaju biljke, što na dnu mora rastu, pa ih također ponesu sa sobom. Dugačke ove biljke omotaju se obično oko jantara, pa s njim zajedno plove prama obali. Jantar nije težak, skoro je iste težine (1·07) kao i morska voda, za to on ne-pada na dno, nego plovi sa valovima. Svi dijelovi sjeverne njemačke obale nejmaju isti položaj, za to jedan te isti vjetar nenosi jantar na sve obale jednakom, skoro svaka obala ima prama svom položaju drugi vjetar, koji joj jantar donaša. Čim vjetar nenosi valove izravno prama obali, to odmah i jantar nedolazi k dotičnoj obali. Često se dogadja, da stanovnici koje obale moraju žalostno gledati, kako nezgodni vjetar u malenoj udaljenosti od obale pronaša čitave hrpe morskih trava sa jantarom, te ih vodi do koje susjedne obale, gdje obično već čekaju radine ruke, da pohvataju skupociju ovu rudu. Nn nije ovdje samo pravač vjetra odlučan, nego i vrst vjetra. Primorski stanovnici znaju dobro iz izkustva, da će onda jantara najviše nahvatati, kada se bjesneća bura umiri, pa kada poslije nje laglji vjetar more ublažuje.



bližuje, onda se znadu o motku svoje predje osloniti i tako vješto u visinu skočiti, da ih val sretno mimoidje.

Na slici 39. vidimo u koži obučena loveca sa svojom predjom, gdje nosi o vratu obješenu kesu, u koju trpa nalovljenu travu sa jantarom. Odkako su se ljudi u obće počeli baviti sa lovljenjem jantara, to se čini, da su to od uviek na isti način obavljali. Već sto godina prije Krsta spominje Tacit, kako baltički primorci mrežami hvataju jantarovu travu, pa je vjerojatno, da se onda pa do danas pri tom lovljenju nije ništa promienilo.

Lovina nije dakako svake godine i u svako doba jednako izdašna. Pripovedaju, da u gdjekoje zgodno vrieme znadu za 3 do 4 sata nahvatati 800 do 1000 kilograma jantara. Ako se uzme, da u prosjeku plaćaju za kilogram ovakva neizradjena jantara do 6 for. 50 novč., to u to kratko vrieme mogu loveci dobiti za svoju lovnu

Slika 39.



jantara nalovili. Od Brüsterorta pa do početka kuriške polojine nije obala tako bogata jantarovom lovinom, no najsiromašnije obale su na friškoj i kuriškoj polojini, premda znadu gdjekoje godine baš ovdje najviše jantara naloviti.

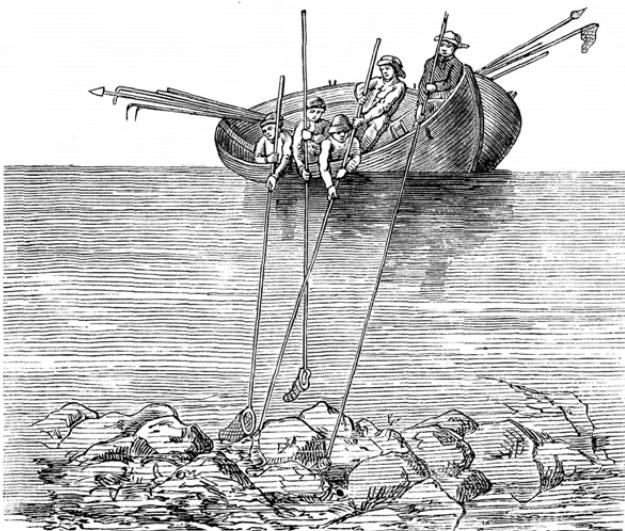
Kroz 18 godina bilježilo se je na 35 mjesta, gdje su jantar hvatali, pa se iz tih bilježaka vidi, da se je samo na 10 mjestah u prosjeku na godinu nahvatalo preko 600 kilograma jantara, a na 8 mjesta jedno 50 do 60 kilograma, dočim sva ostala mjesta bijahu tako slaba, da se na nijednom nije na godinu niti 50 kilograma nalovilo.

5200 do 6500 for. Svakako je to veoma liepa zasluga, ali ovakve sretne lovine su veoma riedke. Dogadja se pače, da gdjekoj pojedincu kroz više godina nedodje zgodan vjetar, koji bi joj jantar nanašao. Najbogatije i naj-sretnije obale nalaze se na zapadnoj strani danzižkoga zaljeva i to od Neutiefa kod Pillau-a pa skoro sve do svjetilnjaka kod Brüsterorta. Imaju tu 8 mjesta, gdje su dosada svake godine najviše

Sav jantar, što ga valovi sa sobom prema obali ponesu, nedospije svagdje tako lahko do obale, jer na mnogih mjestih leži blizu obale veliko kamenje; valovi se o kamenju razbiju, pa oslabe, a jantar popada na dno medju kamenje. A znade se tude toliko nakupiti, da su već davno počeli njemački primorci i po dnu jantar pobirati. Već u 16. stoljeću spominju ovaj način dobivanja jantara, ali se čini, da su u slijedećem stoljeću bili opet od njega odustali. Danas se je on opet posvuda udomačio.

Kada je more posve mirno i bez ikakvih valova, onda sjedne 4 do 5 ljudi u poveću barku, uzme sa sobom sve nužduo orudje i odplovi na dotično mjesto, gdje će medju kamenjem jantar tražiti. Ljudi su obično tako bistrih očiju, da u dubljini od 10, 20 do 30 stopa

Slika 40.



Vadjenje jantara sa morskoga dna.

lahko zapaze pojedine komade jantara. Kada koji komad jantara zapaze, najprije ga oturaju na čistije mjesto sa dugim štapom, koji ima na dolnjem kraju oštro železo, a drugi ga odmah sa malom mrežom uhvate i gore dovuku. Ako je jantar sakriven za velikim kamenjem, onda uzmu jače batine, koje imadu dole velike železne vilice. S ovimi batinami odvaljaju kamenje, a onda jantar sa mrežami pokupe.

Na slici 40. viditi je takvu jednu barku, iz koje ljudi jantar pobiraju. U barki stoje spremljene sve vrsti orudja, kojim se radi.

Kako svi ljudi na jednoj strani barke rade, to se ona obično do ruha u vodu nague, a ljudi sami polože se skoro čitavim tielom nad površinu vode, da bolje vide i laglje rade.

U okolici Brüsterorta vade sa dna mora priličnu množinu jantara, ali ovdje to čine na poseban način. U dublju od 15 do 30 stopa nalazi se ovdje širok i dugačak komad dna, koji je pun jantara. Ovdje nije samo onaj jantar nagomilan, što valovi donesu i što na dno popada, nego čini se, da se ovdje nalazi stara naslaga zemlje, u kojoj imade posvuda primješana jantara. Netreba tu jantar tek tražiti, već je dovoljno, ako se samo zemlja i kamenje izkopa, pa se skoro uviek sa tom izkopinom i jantar nadje. Za to je moći i onda raditi, kada more nije posve mirno. Po nekoliko stotina barka znade se ovdje kadkada naći, koje jantar izkapaju. Velikoga kamenja nalazi se na dnu veoma mnogo, pa ovo smeta kopanje. Za to valja veliko kamenje najprije hvatati i onda izvlačiti, da se dno očisti. Kamen se po kamen sa klještami pomoću koloturnika (Flaschenzug) sa dna vadi i u soplav postavlja i onda dalje odnaša. Kada je tako dno na komadu očišćeno, onda se dno sa mrežami struže. Mreže imadu na svom obodu oštros i jako železo, da s njim zemlju i kamenje čim laglje rovati mogu. Sitno kamenje pada pri struganju u mrežu, a s njim i sam jantar.

Jantar iz okolice Brüsterorta je krasne boje, čist i čvrst, pa za to u velikoj cieni. Pa ako se još uzme, da su naslage jantrove ovdje jako bogate i skoro neizerpive, to nije čudo, da su poduzetni ljudi pomicali na druge načine, kako bi ovdje u veliko dno izkapali i tako jantar vadili. Htjedoše ponajprije sa velikimi strojevi dno kopati, ali od toga podhvata odustaše skoro. Uz takav stroj mora biti uviek veći brod, ali taj nije nikada siguran, da se neće na opasnoj obali odmah razbiti, čim se more uzburka. U blizini nejma nigdje zgodna pristaništa, u kom bi se mogao takav brod pri neadanjoj buri odmah skriti. Drugi pokus učiniše sa ronilom (Taucher-glocke), ali i s njim nepostigoše mnogo i to s istih razloga. Mnogo veći uspjeh postigoše sa ronci. Već je u prošastom stoljeću bila poslala pruska vlada vješte ronce u Brüsterort, da u moru jantar kopaju, ali oni prestadoše skoro raditi. Ponešto ih je u tom zima priečila, a i onda ondašnji stanovnici praviše im razne neprilike, jer im se nije htjelo gledati, da im drugi posao kvare. God. 1863. uzeše najamnici ove obale u Parizu dva vješta ronca, pa počeše s njimi s nova raditi. Posao je pošao za rukom, pa je i broj ro-

naca narasao. Kod ronaca je jedina ta neprilika, što nemogu pri uzburkanom moru raditi, jer onda na dnu ništa nevide.

Prije desetak godina uvedoše još jedan novi način, kako će na nekih mjestih jantar izdašnije kopati i to u kuriškom zatonu.

Put od Kranza i Königsberga uz kuriški zaton pa do Memela izvržen je poplavam, more ga često muljem zasipava. No da se put uzdrži čist, uzdržavala je njemačka vlada strugare (Bagger), koji su strojevi put čistili. Kada nije bilo na putu posla, onda bi strugari znali sa svojimi strojevi kopati duo u zatonu i tako jantar dobivati. Posao se bio dobro izplatio. Poduzetni trgovci Becker i Stantien u Memelu zamoliše vladu, da im dopusti sanim kopati u zatonu, a da će oni za to čistiti cestu i plaćati znatnu najamninu. Vlada pristade na to i oni ustrojiše na kuriškoj polojini devet strojeva na paru i tri stroja na ruke, pa s njimi rade i kopaju jantar kroz šest mjeseci u godini dan i noć. Čitav posao osnovaše oni na veliko. Načiniše čitavu naselbinu, u kojoj do 600 radnika stanuje, a uz to sve moguće i potrebne zgrade i djelaonice. Uz tako dobro uredjenu osnovu podjoše i poslovi jako dobro. U jednoj godini izkopaše oni na 41.000 kilograma jantara u vrednosti od 270.000 forinti. Od toga dodje na dan 225 kilograma jantara u vrednosti od 1500 for. Premda je celiokupan trošak, osobito ako se uračuna osnovanje toga poduzeća, jako velik, to je ipak čisti dobitak razmjerno dosta velik.

Zemlja u kuriškom zatonu, u kojoj se jantar zatrpan nalazi, sastoji od zelenoga pieska. U piesku ima osim jantara još i mnogo raznoga pougljenjenoga drvlja i morskih trava. Čini se, da u prijašnje vrieme nije bilo kuriške polojine, nego da je zaton bio u savezu sa otvorenim morem. Možda kroz tisuće godina nosili su valovi jantar u ovaj zaljev, gdje se je on onda na dno slagao. Još u historičko vrieme se znade, da polojina nije dopirala do Memela, nego da se je ona tek kašuje ovamo primaknula.

U novije vrieme pokušaše i u friskom zatonu kopati duo, ali se toga skoro okaniše. Uzrok tomu bio je, što je voda često jako uzburkana osobito u blizini Pillan-skoga prodora, pa onda, što je jantara ovdje mnogo manje naći nego u kuriškom zatonu.

Jantar ovaj, što se na obalah baltičkoga mora i u zatonih dobiva, nije jedini što sa sjevera u trgovinu dolazi. Već prije 200 godina nadjoše, da i dalje od obale imade u zemlji u raznih nslugah toliko raztrešena jantara, da ga je vredno izkapati. Seljaci

pri oranju znadu često iz zemlje po koji komad jantara izorati, pa je čudo, da nisu već prije došli ondašnji stanovnici na tu misao, da i po kopnu jantar kopaju. Tek god. 1677. spominje Hartman u sjevernih krajevih prvo kopanje jantara na kopnu. On veli da je tek 15 godina, od kako počeše rudari prokopati bregove i iztraživati one naslage, u kojih se jantar zakopan nalazi. Izkapanje ovo skoro kroz 200 godina nije za proizvodjanje jantara bilo od osobite važnosti. Ljudi su slučajno sada ovdje sada ondje dolazili na slojeve sa jantaram, a o kakvom uredjenom i sustavnom kopanju nijo bilo ni govora, jer nisu znali točno, koji slojevi su bogatiji na jantaru, pa kako se ti slojevi pod zemljom šire. Tek neumornim i savjestnim proučavanjem ondašnje okolice ustanovio je profesor Zaddach u Königsbergu, koji slojevi nose jantar i kako se oni razprostiru. Na temelju njegova izražavanja počeše u novije vrieme u veliko izkapati jantar na kopnu, pa nas on ujedno i nauči, odkle dolazi ovaj jantar, što ga more svojimi valovi na obalu iznaša.

Zaddachova izražavanja otkriše evo ovo:

Uz ujemačku sjevernu obalu šire se nizki brežuljci, u kojih skoro posvuda nalazimo jednako naslagano kamenje. Dolnje naslage toga kamenja sastoje od zelenkastoga pieska. Nad tim pieskom leže naslage mrkoga ugljena i svjetloga pješčenika, a povrh svega toga širi se najmladji naplovljeni piesak, šljunak i lapor. Sve ove tri vrsti slojeva sadržavaju u sebi jantara, ali u jednoj je više a u drugoj je manje. Dvie gornje vrsti naslaga imaju malo jantara i to samo na gdjekojih mjestih. Najdolnje naslage zelenoga pješčenika su jantaram najbogatije. U ovom zelenom pješčeniku šire se mjestimice debeli slojevi pjeskovite modre zemlje, a upravo ta modra zemlja je puna jantara.

Kada su počeli prvih puta na kopnu jantar kapatiti, to su najprije izkapali pješčenike uz mrki ugljen, jer ovi pješčenici stoje mjestimice goli na površini. Premda je ovdje bivalo malo jantara, to su ipak na sve strane kopali, jer je posao bio veoma lagan. U modroj zemlji počeli su tek početkom ovoga stoljeća kopati, pa kada uvidiše, da se ova zemlja na sve strane daleko širi i da je prepuna jantara, našlo se je u brzo mnogo poduzetnih i bogatih ljudi, koji dadeše posvuda po bregovih modru zemlju izkapati. Na strmih obroncima primorskih brežuljaka izkopaše široke jame, snišiše svu zemlju, koja leži nad modrom zemljom, da iz nje onda jantar laglje izkapaju. Čitavi redovi radnika idu onda, pa sa lopatami

polagano modru zemlju prekapaju. Kada motika u zemlju udari, pa kada se osjeti tvrda zapreka, odmah radnici znadu, da su naišli na komad jantara. Oni ga onda oprezno odkapaju i rukom poberu i dodadu odmah nadzornikom, koji za njimi zastopce sliede. U prosjeku se može reći, da u 12 kubičnih stopah modre zemlje nadju uvek pol kilograma jantara. Ako se uzme, da ponešto samo ljepša vrst ovoga izkopanoga jantara stoji po kilogram 10 do 15 forinti, to će svatko odmah uviditi, da se ovakvo kopanje dobrao izplati. Gdje je pri kopanju slab nadzor, tu dakako poduzetnik neće nikada do svoga novca doći, jer svaki radnik krade što više može.

Mjestimice stoji modra zemlja jako duboko, pa kada se do nje prokopa, to znade veoma često iz gornjih slojeva toliko vode na modru zemlju doći, da se u njoj nemože kopati. Moraju za to na takvih mjestih napraviti strojeve, a konji onda pomoću strojeva izvlače neprestano vodu, što odozgor dotiče.

Izkapanje jantara na kopnu postalo je u novije vrieme pravom blagodatju u onih krajevih. Na tisuće radnika zaslužuju ovdje ljeti i zimi liep novac, pa ako se uzme da u prosjeku na godinu izkapaju iz modre zemlje na 22.000 kilograma jantara, to dobiju poduzetnici za taj jantar oko 300.000 forinti.

Da je to težak posao odkopati sve naslage, koje leže nad modrom zemljom, laliko je razumiti, s toga su već više puta pokušali, nebi li se mogli izpod zemlje izkopati kanali, iz kojih bi modru zemlju izvlačili, a da tim gornje slojeve nediraju, kao što to čine, kada kopaju kameni ugljen. Njemačka je vlada često na to pomišljala, pa je izaslala god. 1867. W. Runge a i dr Berenda, da prouče ondašnju okolicu i izvide, u koliko bi se moglo izkapanje jantara razširiti. W. Runge je izrekao nadu, da nejma ni najmanje dvojbe, da je moći uz tehnička sredstva, koja čovjek danas poznaje, podzemno jantar u veliko izbacati. I njegov predlog poprimiše, pa se je već do danas mnogo u tom pogledu učinilo.

Spomenuti mi je ovdje još, da se u nekih šumah u iztočnoj i zapadnoj Pruskoj i Poznanjskoj u naplovljenoj ilovači i piesku nalazi dobra množina jantara. Netreba ovdje duboko kopati, samo koju stopu, pak eto jantara. Jantar se ovdje nalazi uz komade drveća i morsku travu, kakvu more još i danas izbacuje na obalah. Dokazom je to, da je čitava ova okolica bila u zadnje vrieme blizu mora, s koga su valovi jantar na obalu izbacivali, a kasnije da se obala pomakla dalje u more.

Kako već spomenusmo, Zaddachova iztraživanja protumačiše nam ujedno kako i odkle more dobiva onaj jantar, što ga sa valovi na obalu izbacuju. Evo u kratko što o tom danas misle.

Glavno spremište i nalazište jantara je modra zemlja. Ona se širi velikim dielom sjevernoga njemačkoga primorja. Na mnogih mjestih, daleko od obale nadjoše pri kopanju zdenaca modra zemlja. Dalje na kopnu prama jugu ide ona duboko u zemlju, dočim se prama sjeveru t. j. prama obali sve više diže. Po tom je vjerojatno, da se u moru nedaleko od obale modra zemlja diže do površine dua. I tim bi bilo protumačeno, odkle more izbacuje jantar. More čini ovdje ono isto, što na kopnu čovjek čini, kada izkapa modru zemlju. Kada se more do dna uzbuni, onda ono prokapa i ruje modru zemlju, što proviruje na dnu, pa iznaša na obalu jantar, koji je i onako veoma lagan. A i drugi pojavi, što se pri iznašanju jantara zapažaju, dokazuju, da jantar dolazi iz modre zemlje, što se u moru širi. Čovjek nemože dosjeti do dna mora, da u njem izkapa jantar a i nije mu to nuždno, jer mu more samo taj posao obavlja, čovjeku valja na obali samo dočikati, da pohvata ono, što mu je more izkopalo. To je dakako udobnije, nego na kopnu kopati, samo kada bi more htjelo uvek kopati i što izkapa, na obalu donašati. More kopa i ruje svoje dno sigurno kroz tisuće i tisuće godina, pa iznaša jantar na obalu. Onaj piesak, koji leži na kopnu povrh modre zemlje ima mjestimice jantara. Piesak taj je more izbacilo i naslagalo, pa u njih i jantar zatrpalio. Da davaas primorci nekupe jantar, što ga more na obalu izbacuje, nastale bi tude debele naslage, a u njih bi kroz tisuće godina naši potomci mogli izkapati zatrpani jantar, kao što ga danas kopaju iz starijih naslaga.

Svi vjetrovi, što sa mora prama obali pušu, nedonašaju sa valovi jantar. Čisti sjevernjak, pa i sjevero-zapadnjak nedotjeruju jantar, jedini je sjevero-iztočnjak s kojim jantar doplovjuje. Iz toga se možemo po prilici stvoriti sliku, gdje i kako izlazi modra zemlja na dnu mora. Biti će tu prostor od jedno deset milja, u kom proviruje modra zemlja i gdje more pri svakoj buri jantar izkapa i iznaša. U zadnjih 300 godina iznašalo je more skoro svake godine dosta jednaku množinu jantara. Može se reći, da se je u prosjeku svake godine po obalah nahvatalo jedno 28.000 kilograma jantara. More je sigurno i više izbacilo, ali dosta se je toga izgubilo i sigurno i krodomice prodalo, da o tom računa nejma. Ali uz sve to se vidi iz zabilježenih brojeva nahvatana jantara, da je modra

zemlja, koju more podkapa, posve jednako puna jantara. Ako se uzme, da i u toj modroj zemlji dolazi na 12 kubičnih stopa zemlje nešto preko pol kilograma jantara, to mora more svake godine proravati 600.000 kubičnih stopa zemlje, da uzmogne izbaciti 28.000 kilograma jantara.

**M o d r a z e m l j a**, što ju more ruje, nemože daleko biti od obale, gdje je velika dubljinna. Svim je poznato, da se i pri najvećoj buri more do duboka dva neuzburka. Mnogi fizici tvrde, da se pri velikih valovih more samo do 50 stopa dubljine uznemiri, a sva voda izpod te dubljine da je mirna. Kada bi modra zemlja bila u dubljini od 50 stopa, to ja more nebi moglo izkapati. Ona mora dakle biti dosta blizu obale, gdje je more tako plitko, da valovi mogu do dna doseći i onda rovati.

Deset je tomu godina, kako se upriše sve sile, da se proizvodjanje jantara na što viši stepen digne. Još prije deset godina proizvodjala je Pruska u prosjeku na godinu 112.200 kilograma jantara. Od toga je bilo izkopano u kuriškom zatonu 41.000 kilograma, u primorskih bregovih 25.000 kilograma, a dalje u kopnu na 5.600 kilograma, dočim su u moru nalovili na 41.000 kilograma. Godine 1876. dobilo se je u Pruskoj 150.000 kilograma jantara, a sama rudokopnja kod Palmnickena dala je 95.000 kilograma jantara. A kako se je počelo u novije vremene razvijati kopanje jantara na kopnu, to nejma dvojbe, da će se ovi brojevi skoro podvostručiti i potrostručiti.

Jantar je danas kao uresnina tako razširen, da će malo koga biti, koji ga nebi poznavao, a i njegova svojstva biti će valjda mnogomu poznata.

Na jantaru su najprije naišli stari filozofi na jedno svojstvo, koje je dotle bilo nepoznato, premda se ono u naravi tako često pojavljuje. Bila je to munjina (Elektricität). Ako jantar u ruki ili na suknu ribamo, pa ga onda prinaknemo sitnim komadićem papira, to će papirići na čas skočiti na jantar i odmah za tim opet odpasti. Uzrok tomu privlačenju i odbijanju je munjina ili kako ju stari već nazivahu, električnost. Rieč ova potekla je od Grčkoga imena za jantar, elektron. Filozof Thales (640 pr. Kr.) mislio je, da jantar ima u sebi dušu, jer privlači i odbija predmete.

U vatri gori jautar liepim bielim plamenom, pa širi onda ugodan miris. Za to su jantar već u staro vremene rado upotrebljivali za kadjenje, pa ga već i Mojsija u svetom pismu spominje.

Pri kupovanju i prodavanju jantara paze najviše na veličinu, boju i čistoću, jer mu o tom zavisi cijena. Kada ga u naravi nadju, to mu oblik nije ni najmanje liep. Jantar je obično onda pokriven neprozirnom i neuglednom korom, s toga se mora ova kora silom skinuti, da se uzmogne viditi, da li je dotični komad čiste i liepe boje. Tek ovako očišćen jantar dolazi u trgovinu, gdje se on dalje izrađuje za uresnine.

Po veličini diele prodavaoci uviek svoj jantar u pet vrsti, koje onda za raznui cijenu prodaju.

U prvu vrst meću sve takove komade, koji su najmanje 5 loti težki. Zovu ovu vrst »Sortiment«.

Druga vrst, poznata pod imenom »Tonnenstein« sastoji od takvih komada, od kojih 20, 40, 60 ili 70 ide na kilogram.

Treću vrst zovu koralji, a ona sastoji od tako sitnih zrna, koja je moći samo za perle upotrebiti.

Četvrtu vrst zovu piesak, jer su joj zrna tako sitna kao piesak.

Peta vrst sastoji od sitna zrnja, koje je posve nečisto. Ovu kao i prijašnju vrst upotrebljuju samo za kadjenje i za druge ueke tehničke svrhe.

Pri kopanju kao i pri lovljenju dobivaju dakako svih ovih pet vrsti ali ne u jednakoj množini. U sto dieli dobivena jantara ima od prve vrsti obično samo jedan dio, od druge vrsti ima 9 dieli, od treće vrsti na 40 dieli, dočim sitni jantar iznaša obično polovicu dobivena jantara. Medju jantaram, što ga na kopnu izkapaju, znade uviek biti većih komada nego u onom, što ga more izbacuje.

Komadi od kojih ide 3, 4 ili šest na kilogram veoma su riedki, a komadi težji od pol klg. jedva se nadju svake druge, treće godine. Kako već spomenuh, najveće komade nalaze pri kopanju na kopnu. Ovdje bi sigurno nalazili i veće komade, da se nespretno nekopa. Radnici, hodeći po modroj zemlji, znaju često sa nogom ili sa oštrrom svojom motikom mnogi veliki komad tako ozlediti, da ga moraju razciepiti, ako ga žele za uresnine upotrebiti. Na taj način oštete se obično najljepši komadi.

Najveći poznati komad jantara, što su ga do sada našli, potiče iz Jütlanda u Danskoj. Za njega vele da je vagao 15 kilograma. U novije vrieme nadjoše u Pruskoj jedan bijeli komad jantara, koji je vagao 11 kilograma. Kupili su ga za berlinsku mineralogičku zbirku za 3000 for. U istoj zbirci čuvaju drugi veliki komad od 7½ kilograma.

Čovjek, što ga je našao u jednom jarku god. 1803., odciepio je od ujega 8 loti; za nagradu dobio je on 1500 for., a sam komad ciene na 15.000 for. On je  $13\frac{3}{4}$  palca dug,  $8\frac{1}{2}$  palea širok, dočim je na jednoj strani  $5\frac{1}{2}$  a na drugoj strani  $3\frac{1}{2}$  palca debeo. I Plinij spominje jedan komad, koji je 7 kilograma vagao. U muzeju u Madridu imadu komad liepa jantara od  $4\frac{1}{2}$  kilograma.

Veliki komadi jantara stoje toliko koliko ista težina zlata, a kadkada se ljepsi komadi plaćaju i mnogo više. Stari Grci su i za manje komade plaćali toliko koliko i za zlato, danas je dakako cena manjim komadom mnogo niža. Komadi, koji su težji od 5 loti pa sve do funta, ciene se tako, da za svaki lot plaćaju 1 for. 50 nov. Upravo je to ona cena, koju i srebro ima.

Od većih komada prave vrčeve, posudice, križeve i druge sitne uresnine. Za cara njemačkoga napraviše prije nekoliko godina od jednoga komada veoma skupocenu i liepu pisaču spravu. Grofica brandenburžka dala je napraviti od jantara čitav nared za šah, pa ga poklonila danskom kralju, a markgraf Albrecht poklonio je Luteru žlice od jantara, a za sebe je dao napraviti jantarne posudice i čaše.

Komadi jantara, koji su sploštena oblika, izradjuju se ponajviše za uaprsnice i naušnice. Dugoljaste liepe komade šilju ponajviše u Carigrad, gdje se od njih prave pušaće sprave. Turci misle, da se na jantar neljepe priljepčive bolesti, pa za to ga rado imadu na svojih pušačih spravah. U Carigradu plaćaju gdješto za liep i izradjen komad, koji je biele boje kao mljeko i na kom nejma nikakvih ljaga i žila, po 60 do 150 for.

Sitniji jantar izradjuju sav, ako je samo čiste i liepe boje, kao perle. U svih sjevernih krajevih nose ženske oko vrata jantarove perle vcoma rado, te i prilično mnogo za njih plaćaju. U gdjekojih krajevih uije naći bolje stope seljakinja, koja nebi oko vrata imala takav niz jantara. No najveći dio izradjenih jantarovih perla šilje se na jug i to poglavito u Afriku, Ameriku, Indiju, Kinu, Japan i na Australske otoke neizobraženim ouim narodom. Momčad pa i kapetani skoro na svakom brodu, što iz Londona ili Francezke plovi u ove južne krajeve, ponesu uвiek sa sobom veću množinu izradjenoga sitnjeg jantara, pa ga ondje izmjenjuju za druge mnogo skupocjenije stvari, jer se prosti narod upravo optimije za jantarom.

Boja jautara je veoma raznolična. Ima ga prozirna kao voda, biela kao kreda, žućkasta, zelenkasta, crvenkasta, krvava i smedja.

Žućasti jantar je najobičniji. Zelenkasti i modri jantar je u sjevernih krajevih veoma riedak, ali ga češće nalaze u Siciliji. Ovdje ga znadu naći zelenkasta kao smaragd, liepo ljubičasta i modra kao safir i onda purpurno-ervena. Kao što nisu svi jantari jednake boje, tako i nisu svi jednakoprizirni. Biele i jasno-žute vrsti su često skroz neprozirne. Zovu ih onda »kostic« (Knochen). Ove vrsti bile su u staro doba veoma cijenjene, jer su mislili, da u njihima ljekovite moći, a danas ih upotrebljuju za vadjenje jantarove kiseiline. Uz neprozirne biele vrsti imademo napolu prozirne i oblačne vrsti, a onda sasvim prozirne vrsti (Gelbblank, Rothblank). Najskupocijenu vrst zovu »Bastart«. Ona je samo na polu prozirna, pa je jasno-zelenkasto-žute boje. Ovu vrst najradje imadu u Europi i po čitavoj Turskoj, dočim u Americi, Africi i Australiji ljube prozirne jantare.

Slabo prozirni, oblačni komadi znadu kadšto biti veoma liepo izšaranji. Mašta čovječja znade u toj šari često naći najčudnovatije slike, osobe, okolice i gradove, pa ih za to mnogo cijene i dobro prodaju. Od osobite cijene su i oni jantari, u kojih imaju uklopljenih životinja, samo što znadu ovakve liepe vrsti i umjetno praviti.

U samoj Njemačkoj se jantar malo kada izradjuje, obično se on naravan i neizradjen u inozemstvo izvadja, gdje ga onda u uresnine izradjuju. Najvažnija mjesta, gdje se jantar izradjuje, jesu Beč, Pariz i Carigrad.

Samo izradjivanje jantara je veoma lagani posao. Sprava i strojeva netreba tu mnogo; nekoliko pila i dljeta, pa imamo dosta oruđja, kojim je moći jantar očistiti i dati mu neki oblik. Oštrim nožićem se očiste i izravnaju sve ploče, a kada je i to gotovo, onda se on samo kredom i plovućcem (Biwstein) izgladi. Posao taj ne samo da je veoma lagani nego i veoma zabavan. Zna se za mnoge odlične velikaše i velikašice, da su se rado bavile za zabavu sa rezanjem sitnih jantarovih nresnina.

U vrijućem ulju moći je jantaru oduzeti boju a i po volji ga bojadisati. Jedno je samo, što bi raduici sa jantarom najviše želili, a što nemoguće do sada postići, a to je, da mogu po volji sljepiti dva ili više komada tako, da nije moći, prepoznati, nego da to naliči jednom komadu. Mnoge jantarove uresnine postale bi onda jeftinije. Dosada postigoće samo to, da mogu dulje komade previnuti, ako ih samo postave u raztopljeni vosak ili ključajuću vodu.

Za izradbu uresnina dospije jedva samo jedna polovina polovljena i izkopana jantara. Druga polovica — a ta iznosi u Njemačkoj na 78.000 kilogr. — je tako sitna i nečista, da se nemože za ures izradjivati. Dakako da je onda i ciena ove vrsti veoma malena. Za kilogr. takva jantara neplaćaju gdješto više od 40 nov., pa ipak je i taj jantar u obrtu danas od dosta velike važnosti. Jedan dio ovoga jantara upotrebljuju za to, da iz njega vade jantarova kiselinu. Sto kilogr. jantara daje 2 do 4 kilogr. jantarove kiseline. Ona je dosta skupa, jer ju mnogo upotrebljuju u kemiji, u ljekarstvu, u bojudarstvu i fotografiji. Pri vadjenju jantarove kiseline dobiju od 100 kilogr. jantara još i 20 do 25 kilogr. jantarova ulja, koje u ljekarstvu dosta često upotrebljuju. Uz ulje dobiva se pri tom još i jantarov kolofonij. Iz ovoga kolofonija dobivaju jednu vrst smoline, kojom mažu železnu i drvenu robu. Osim ove tamne smoline prave još i jednu finu i čistu vrst smoline, kojom sobe mažu i od koje priugotavljaju voščano platno (Wachsleinewand). Pri pravljenju ove smoline nesmije se praviti jantarova kiselina i ulje, nego se mora sav jantar u smoliuu pretvoriti. —

U najstarije vrieme smjeli su na sjevernom njemačkom primorju stanovnici loviti i hvatati jantar, kolikogod im je dragobilo, a isto su tako smjeli uz obale kopati; smatrali su to ljudi obćenitom imovinom. No ti odnošaji promjeniše se, čim se je kršćanstvo razširilo do sjevernih obala, pa čim se je u Fischhausenu utemeljila biskupska stolica. Ciena jantaru bila je tada mnogo veća nego danas, premda su sa svih strana dolazili trgovci, da ga kupuju. Biskupe je to zanimalo, pa proglašiše, da u biskupiji sav jantar njim pripada. Od god. 1264. nalazimo prvu listinu, u kojoj se jantar spominje. Red majke božje, poznat pod imenom njemačkih vitezova, dopro je u to vrieme do njemačkoga jantarova primorja, a biskup iz Fischhouseua pokloni mu u pismu od god. 1264. komad zemljišta i ustupi im dve trećine jantara, što ga u Wittlandsortu nadju. Njemački vitezovi se sa biskupom pogodiše, pa već god. 1265 sagradiše si oni u Lochstettu veliko stovarište za jantar.

Kada su vitezovi uvidili, koliko im jantar unjeti može, to oni zasnovaše pobiranje i razpošiljanje jantara u najvećem obsegu. Oni postaviše posebne sluge, koji su na obali hvatali i kupili jantar, za tim upravitelje i nadzornike, da se jantar nepokrade. U mnogih velikih gradovih u Njemačkoj, pa i izvan Njemačke imali su spremišta sa jantaram, gdje su njihovi vlastiti činovnici jantar

prodavali. Nikomu drugomu nedadoše oni jantar hvatati ili s njim trgovati. Grad Danzig i samostan Oliva imali su pravo jantar hvatati i kupovati ga, ali ga nisu smjeli drugomu prodavati, nego su ga morali dati njemačkim vitezovom uz stanovitu cenn. U čitavoj Pruskoj nije se smio nigdje nastaniti zanatlja za izradjivanje jantara. Tek god. 1534. sklopio se je u Stolpe-u prvi ceh ovih zanatlja. God. 1584. bilo je već u četiri grada ovih cehova. Cehovi se složiše, napraviše si pravila i zakone, a knezovi i kraljevi im te zakone uviek potvrdjivahu.

Primorski narod nije mogao mirnim okom gledati, kako jači i bogatiji bez ikakva prava sam pobire skupocjeni jantar, pa je stao u veliko sa jantarom kriomčariti. Da to posjednici preprieče, postupahu sa kriomčari najvećom okrutnošću. Koga su služe uhvatili, gdje potajno kupi ili krađe jantar, toga bi odmah bez ikakve iztrage i presude na obližnjem drvu objesili. Pa sama sumnja ili kakva potajna prijava bila je već dovoljna, da su osumnjičenoga na najgrozniye muke stavljali, pod kojimi bi nesretnik obično i poginuo. Kada je kašnje prešlo pravo pobiranja i prodavanja jantara u ruke grofova i knezova, nepostade za siromašne primorce ništa bolje. Posjednici ustrojše posebne sudove za kriomčarenje sa jantarom, pa izdaše najokrutnije zakone. Kriomčare kazniše sa затvorom, mukami i smrću na vješalih ili mačem. Širom krasne obale protezali su se čitavi redovi vješala, na kojih bi svaki čas koji nesretnik dokončao. Svi stanovnici uz more moradoše položiti zakletvu — Bernsteineid — da će prijaviti svakoga, ma mu to roditelji ili najbližnji rodjaci bili, ako samo saznađu, da u njih ima sakrivena jantara. Siromašni stanovnici kada bi našli ili naložili jantara, moradoše ga predati oblasti, pa bi za nj dobili istu muožinu soli; samo za ljepše komade dobili bi dva puta toliko soli, koliko je dotični jantar vagao. Samu državnu stoji sol veoma malo, pa se može reći, da je ona jantar skoro badava dobila. Ali ljudi, koji živu od ribarenja, nemogu biti bez soli, pa su morali uz najveći trud jantar tražiti i loviti, da mogu s njim do soli doći.

U 16. stoljeću promjeniše se ovi unaravnji odnošaji. Državna oblast iznajmila je u to vrieme lovlenje i trgovinu sa jantarom jednoj trgovackoj kući u Danzigu. Trgovci stekoše za kratko vrieme silan novac a i primorskim stanovnikom postade bolje, jer su im poduzetnici morali veću nagradu i zaslugu plaćati.

Kada je državna oblast vidila, koliku korist dobiše poduzetnici, preuze opet u svoje ruke dobivanje i prodavanje jantara. Ali za vrieme državne uprave razvi se opet kriomčarenje, tako da je država morala opet sve u najam dati. I tako se je više puta izmjenjivala uprava državna i privatna. Najamnici su radi velike koristi sve više vladu najamnine nudjali, tako da je na posljedku vlada dobivala 60.000 for. najamnine. —

Na koncu prošloga stoljeća dokinuše zakletvu radi jantara, a god. 1837. ustupi Fridrik Wilhelm pravo na jantar od Danziga pa sve do Memela pojedinim primorskim obćinam i posjednikom uz najamnu svotu od 15.000 for. Za taj novac smjedoše obćine i posjednice jantar kopati, iz mora vaditi i loviti, pa ga po volji prodavati. Tek od god. 1868. počela je vlada napose iznajmljivati kopanje jantara iz primorskih bregova. Danas nebavi se država nigdje sama dobivanjem jantara, ali za to ipak smatra država sve to svojim posjedom, jer joj svaki mora za zemljište ili za morsku obalu, gdje jantar hvata, platiti malenu najamninu. Koji nadje na svom zemljištu komad jantara, to on mora svaki takav komad ustupiti vladu, ako on za dotično zemljište nikakve najamnine ne-plaća. Kao nagradu za svaki takav komad dobije dotičnik od države jednu desetinu od onoga što jantar vriedi.

Timi ustavovama započeo je novi, slobodniji život u primorskih krajevih, pa danas može se svatko uz obalu mirno proći, a da se neboji, da će ga iznenada koji državni činovnik uloviti i zatvoriti. A i blagostanje dotičnih obćina stoji danas mnogo bolje, nego što je ikada stojalo, jer svakomu stoji prosti, da si svojim trudom zaslusi što više novca. Narod je postao uslijed toga marljiviji a i pošteniji.

Ako se uzme, da se u Pruskoj na godinu u prosjeku dobije 140.000 kilgr. jantara, pa ako računamo popriečno kilgr. po 15 for. to ostaje u zemlji godišnje najmanje dva milijuna forinti, a to je već liepa privreda. Koli razgranjena i obsežna je pruska trgovina sa jantarom, svatko će lahko pojmiti, ako mu samo spomenem, da trgovačka kuća Stantier i Becker u Memelu ima glavna i velika skladišta jantara u Parizu, Beču, Londonu, Carigradu, Berlinu, Livornu, Hongkongu, Kalkutti, Bombaju i Mazatlanu u Meksiku.

---

Preostaje nam još jedno zanimivo pitanje, a to je o postanku jantara. Ako pogledjemo pojedine ljepše komada jantara, u kojih ima sačuvanih biljka i životinja, pa ako prispodobimo jantar sa

smolom današnjega drveća, to se moramo čuditi, kako su ljudi i jedan čas samo mogli misliti, da jantar nije bilinska smola. Podpunim pravom je mogao Runge u svojoj razpravi o jantaru, koja mi je u ovom članku služila kao temelj, prispodobiti mnoge komade sa preostalimi ruševinama Pompeja. Kao što vidimo u Pompejih po sačuvanih ostanci svjet, kako je on živio prije 18 stotina godina, tako možemo u jantaru čitati još stariju prošlost naše zemlje. Mi vidjamo u jantaru cvieće sa svojimi prašnicima i pesticima, vidimo kapljice rose, vidimo zelenilo lišća i mahovinu, na sačuvanih komadih drveća možemo odbrojiti njegove godine. Mi vidimo paukove predje, mnoge kukce u raznom stanju, gdje se plode, gdje nose jaja, gdje se bore sa smrću i izvlače iz smole, mi vidimo gusenice i ličinke; — pred nami se, veli Runge, otvara podpuna slika čitave šume, u kojoj se je jantar radjao, sa čitavim njenim životinjskim i bilinskim životom. A i danas u svetu ima mnogo primjera, koji nam mogu protumačiti, kako je jantar postao. Svakomu je poznato, da ima mnogo drveća, iz koga iztiče smola. Na glasu je u tom osobito neko južno bilje. Da samo spomenem ovdje dvije biljke i to *dammar australis* i *d. orientalis*. Prva biljka raste u Novoj Kaledoniji. Iz stablike pa i iz granja teče joj smola u velikoj množini i pada na zemlju. Pojedini komadi smole znadu veoma veliki biti, pa dosegnu kadkada težinu od 30 do 60 kilograma. Druga biljka veoma je razširena na iztočnom i indijskom otočju. I na njoj iztiče iz stabla i granja jasna i mehka smola, koja se već za nekoliko dana stvrdne u liepe i prozirne grude. Kada se u drvetu kora zareže, to iz njega obilnije poteče smola, a ljudi ju pri korenju u posude ili jame hvataju i kupe. Na Sumatri nije potrebno drvo zarezivati, jer iz njega smola u tolikoj množini iztiče, da u velikih gradah sa drveća spada. Često je viditi kako na drvetu visi nebrojeno mnogo velikih kapljica prozirne smole.

Da je i jantar jedna vrst bilinske smoline, to su već slutili stari Feničani, kada su priповiedili lahkovjernom svetu čudne bajke o nepoznatih sjevernih krajevih. Plinij pa i mnogi drugi stariji spisatelji bili su podpuno o tom uvjereni, da je jantar morao iz drvlja izcuriti. Poslije toga prošlo je mnogo stotina godina, a nitko se u znanosti nije brinuo za postanak jantara. Tek u 16. stoljeću zapodjelo se o tom na novo pitanje. Pa čudo! u to vrieme imali su o postanku jantara podpunoma krive nazore. Stari narodi su uz sve svoje bajanje bili istini mnogo bliži nego učenjaci nekoliko

stotina godina kašnje. Čuveni i učeni Agrikola napisao je godine 1546. glasovito djelo o rudah i rudokopnjah, pa je u njem izsmijehavao stare učenjake. On veli, da kako bi mogao jantar poticati od drveća, kada ga more izbacuje, — ta u moru neraste drveće! Jantar je po njegovu zemaljska smolina, koja iz zemlje u moru iztiče isto tako, kao što iztiče na mnogih mjestih crna paklina. Uz Agrikolu pristadoše kašnje dakako svi učenjaci, dok napokon na koncu prošloga stoljeća nedokazaše ono, u što su već stari Grci i Rimljani vjerovali, naime da je jantar smola, koja je iztekla pred mnogo tisuća godina iz umrla drveća, pa koja je ležala zakopana u zemlji, dok ju nije more izkopalo i na površinu iznieslo.

Prvu obsežniju znanstvenu razpravu o postanku jantara napisao je Schweiger god. 1829. U njoj je dokazao, da jantar ne potiče od palma, kako su neki bili tvrdili, nego od savršenijega drvila, pa je već on mislio, da je bilo više vrsti drveća, iz kojega je jantar curio. Po bilinah i životinjah, što ih je u jantaruu našao tvrdio je, da je za doba, dok je jantar izticao, u sjevernih krajevih bilo mnogo blažije i toplijie podnebje, nego što je danas.

Poslije Schweigera bio je Ayke (1835.), koji se je mnogo bavio znanstvenim iztraživanjem jantara. Po njegovu mišnju je jantarovo drvo bila jedna vrst omorike. Iz jantarova drveta izticalo je toliko smole, kao što ni iz jednoga danas živućega drveta. Jautar je gdjekada curio tolikom silom, da je sa drveta odlupio velike komade kore, a gdješto i čitavo drvo razkidao i uništio. Ayke je nadalje pokupio veliku množinu dokaza, pokraj kojih se nemože niti časna dvojiti o postanku jantara. On tvrdi, da je sa jednoga te istoga drveta znao prozirui i neprozirni, bieli i bojadisani jantar izticati, jer je kadkada moći na jednom te istom komadu viditi, kako je jedan dio drugčije bojadisan i drugčije proziran nego drugi dio. Po obliku raznih komada jantara vidi se, da on nije bio uvek jednak mehkoće, kada je izticao. Gdjekad se je otezao u duge niti, a gdjekada je opet bio tako mekan, da je mogao zahvatiti i sačuvati najfiniju paučinu i kuke sa razširenimi krili, kao da hoće letiti.

Sada počešće nčenjaci proučavati jedno novo pitanje. Znalo se je već, da je jantar izšao iz jedne vrsti crnogorična drveta, a nije bilo dvojbe, da je to drvilo raslo na okupu u velikih i širokim šumama. Šume su te dakako već prije mnogo i mnogo tisuća godina izčezle sa lica naše zemlje, pa ostavile za sobom tragove svoga ži-

vota jedino u jantaru i u životinjih i biljkah, što u jantaru nalazimo. Te ostatke počeše sada bolje proučavati, da si po njih uzmognu stvoriti što jasniju sliku o jantarovoj šumi, pa da vide, kakve životinje i kakve biljke su u toj davnoj dobi na svetu živile. Berendt u Danzigu skupio je na 2000 komada jantara, u kojih bijaše sačuvanih bilinskih i životinjskih ostanaka, pa ih je stao proučavati. Poslije njega je Göppert (g. 1853) u mnogom razsvetlio i razjasnio život jantarove šume. On je u njoj našao 163 vrsti bilja. U jantarovoj šumi je po Göppertu rasla jedna vrst breze, jedna vrst johe, jedna vrst bielogra grabra, jedna vrst topole, dve razne bukve, sedam hrastova, tri vrbe, oko 30 vrsti jela i omorika, 20 čempresa i tuja, jedan kesten i jedan bagrem, a osim toga velika množina zelenih biljka, koje su ponešto srođne danas živućim biljkam. Danas nejma prediela, koji bi svojim bilinstvom nešto više naličio jantarovoju izumrloj šumi.

Göppert je s početka razlikovao osam raznih vrsti crnogorična drveća, iz kojih da je jantar izteca; kašnje je taj broj smanjio. Jednoj vrsti jantarove omorike, iz koje je najviše jantara izteklo, nadjenuo je ime *pinus succinifera* ili *pinites succinifer*.

U jantaru nalazimo često zatvorene zračne šupljine i vodene kapljice od kiše ili rose. Jantar je dielomice ili curio pri korenju ili je uz stablo tekao i pri korenju se nakupio. Tu su po svoj prilici ležali najveći komadi. Dielomice je on opet sa granja kapao na zemlju, pa padao na lišće, koje se i sada vidi otisnuto na dolnjoj strani takvih komada.

Životinje, koje su živile u jantarovoj šumi, bile su doduše po obliku nalične današnjim živućim životinjam, ali se po rodu i vrsti skoro sasvim razlikuju od sadaujih životinja. Od tih izumrlih vrsti sačuvalo se najviše kukaca, pauka, stonoga i raka.

Kako je jautar tekao i bio jako mehkao, to se nisu mogli manji i slabiji kukci, mravi i pauci iz njega izvući. Jače životinjice su se izvukle, ali im jekadkada zapala i ostala nogu ili koje krilo. Veće i jače životinje se radi toga rijedko kada nalaze u jantaru, pa ako ih je kada i uaći, to su one obično u takvu stanju, da moramo misliti, da ih je jantar tek onda obkolio, kada su one ležale mrtve.

Da su jantarova šuma oživljale ptice, o tom nejma dvojbe. Hranivih plodova bilo je u šumi mnogo, pa je naravno, da je tude

bilo izobilje i ptica. Dosada nadjoše samo jedno ptičje pero, koje se je u jantaru sačuvalo. Od sisavaca nije se sačuvalo ništa do nekoliko dlaka, za koje misle, da su od sljepoga miša, Žaba, guštera, zmija i riba nenadjoše doslje u jantar. Pokazivali su i prodavali doduše već često naravni jantar, u kom se je vidila riba, gušter, ili žaba, ali svagdje je tude bila prevara. Znali bi uzeti dva jednaka komada jantara, pak ih na jednoj strani malo izdubiti te onda umetnuti u ovu udubinu između oba komada dotičnu životinju. Sada sa nekom mirisavom smolinom zaliju sve preostale šupljenice, a obadva se komada tako sljewe, da je težko prevari ući u trag. Ako se postavi ovakav slepljeni jantar u vrelu vodu ili žestu, odmah će se on razpasti.

Sve životinje, koje do sada poznajemo iz jantarove šume, bile su kopnene. Samo jedna jedita čini se kao da je morska životinja. Bio je to mali morski rak. On je bio izašao na obalu, a vjetar ga je možda odnio u obližnju jantarovu šumu, gdje ga je jantar poklopio i sve do danas sačuvao. U jantarovoј šumi bilo je mnogo potoka i močvara. Znamo to odtle, što veći dio sačuvanih kukaca proživi, dok se preobrazuje, u vodi. Svi ostali kukci bili su čisto šumski kukci.

Velika jantarova šuma protezala se na široko po sjevernih krajevih. Ona je vremenom sasvim izumrla. Biljke i životinje se promeniše, a danas se protežu sjeverom sasvim druge vrsti. Smola, što je iz jantarova drvlja izcurila, sačuvala nam se, ali kamo je nestalo drvo, to neznamo. Od mnogih bilina, što su nekada na okupu rasle, nalazimo danas više puta debele naslage ugljena. Ugljen taj je postao od izumrlih bilina, ali od jantarovoga dravlja nenadjosmo do danas ugljena. Računaju, da je u jantarovoј šumi nacurilo najmanje 56 milijuna metričkih centi jantara. A za tu množinu jantara trebala je velika množina drveća. Pa kamo je ono nestalo? To se nezna. A i gdje se je upravo jantarova šuma širila, to se nezna. Možda se je ona protezala onuda, gdje danas leži njemačko ili baltičko more? Jer gdje danas jantar zakopan nalazimo kao n. p. u piesku i u modroj zemlji, tamo on nije postao; — onamo ga je voda tek naišla, upravo tako, kao što još danas morski valovi izbacuju jantar na obalu u piesak.

Nejma dvojbe, da ćemo danas sutra i u tom biti bolje na čistom, nego što smo danas.