

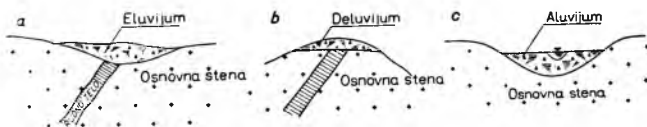
Tvornica lakih metala »Boris Kidrič«, Šibenik sagrađena je 1954 za preradu aluminijuma i njegovih legura valjanjem i presovanjem, sa kapacitetom 16 000 t aluminijumskih proizvoda godišnje. Kasnije je sagrađena i elektroliza, koja ima 80 peći s kapacitetom 4500 t aluminijuma. Tvornica je 1959 dala 1713 t aluminijuma i 11 732 t aluminijumskih proizvoda, i to: 6069 t limova, traka, rondela i folija, 4732 t žice, 747 t presovanih i vučenih profila i 184 t cevi. U narednim godinama proizvodnja je dalje rasla.

Industrija metalnih polizdelkova (IMPOL), Slovenska Bistrica je staro poduzeće, koje je prerađivalo bakar, a nedavno se preorijentiralo na preradu aluminijuma. Kapacitet je 12 000 t valjanih i presovanih proizvoda od aluminijuma i lakih legura.

Naučnim istraživanjem i razvojem primene aluminijuma i njegovih legura bavi se u Jugoslaviji Instiut za lake metale u Zagrebu.

LIT.: J. D. Edwards, F. C. Frary i Z. Jeffries, The aluminum industry, New York 1930. — N. Panseri, L'alluminio e le sue leghe, Milano 1942. — J. D. Edwards i F. Keller, Aluminium, u R. E. Kirk i D. F. Othmer, Encyclopedia of chemical technology, vol. I, New York 1947. — A. Zeerleder, Technologie der Leichtmetalle, Zürich 1947. — A. Lahodny, Aluminium i njegove legure, Zagreb 1948. — H. Brown, Aluminum and its applications, New York 1948. — W. Fulda i H. Ginsberg, Tonerde und Aluminium, Berlin 1951/53. — N. Tafel, Lehrbuch der Metallhüttenkunde, Leipzig 1954. — Metal industry handbook, London 1954. — G. A. Pagonis, The light metals handbook, New York 1954. — Aluminium-Taschenbuch, 10. izd., Düsseldorf 1954. — Д. И. Беляев, Металлургия легких металлов, Москва 1954. — В. А. Мазель, Производство глинозема, Москва 1955. — F. Stüssi, Tragwerke aus Aluminium, Berlin V. Fh., V. Li. i F. Hi.

**ALUVIJALNA RUDNA NALAZIŠTA**, tip klasičnih ili mehaničkih sedimentnih nalazišta koja se sastoje od peska, šljunka i drugog aluvija, a sadrže čestice jednog ili više korisnih minerala u količini koja omogućuje ekonomsku eksploataciju. Izraz »aluvijalni« u širem smislu odnosi se na materijal različite krupnoće i sastava koji se naziva *aluvion*, *detritus* ili *drobina*, a nastao je tako da je uticajem erozije odvaljen na jednom mestu pa tekućim vodama prenesen i taložen na drugom. U našem jeziku se kao sinonimi upotrebljavaju također izrazi: *nanosi*, *šipine*, *naplavine* (nemački »Seifen«, engleski »placer«, ruski »посыль»). Svi navedeni izrazi, i naši i strani, imaju isto značenje i asocijaciju: misli se na materijal koji je nanesen, naplavljen ili nasut. U užem smislu izraz »aluvijalni« odnosi se na krajnji stadijum obrazovanja mehaničkih sedimentnih nalazišta kojem prethode još dva stadijuma: 1. *eluvijalni*, kada u procesu rušenja materijal ne bude odnesen, već ostaje na mestu (in situ) gde se i raspao (sl. 1a); 2. *deluvijalni*, kada detritus pod delovanjem

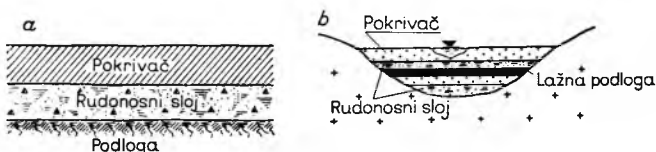


Sl. 1

sile teže počne da klizi po padinama (sl. 1b). Treći je onda *aluvijalni stadij*, kada materijal deluvija side u dolinu i dođe pod uticaj tekućih voda te bude odnesen na znatnu daljinu, pa se tako podvrgava daljem drobljenju i taloženju na dnu reka, potoka i drugih tekućih voda (sl. 1c).

U ekonomskom pogledu, aluvijalna rudna nalazišta predstavljaju veoma značajan oblik pojavljivanja korisnih minerala kao što su zlato, kalaj, platina, dijamant, zatim monacit, volfram, titanovi minerali i drugi.

U svakom aluvijalnom nalazištu razlikuju se 3 elementa (sl. 2a):



Sl. 2

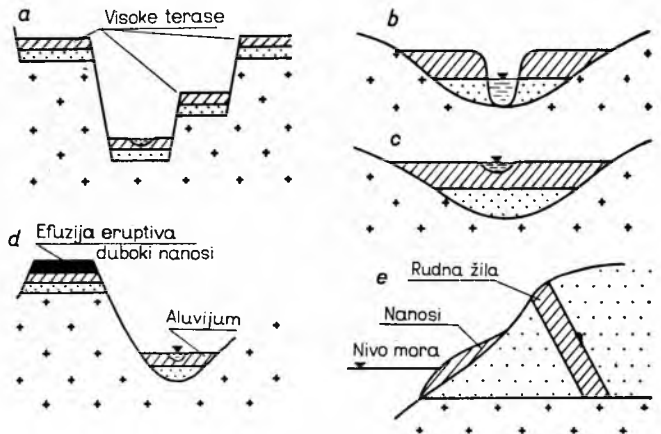
*Pokrivač nanosa* (over-burden), obično njegov jalovi deo koji se sastoji od sloja humusa, gline ili krupnog šljunka. Njegova moćnost varira od 0 do nekoliko metara.

*Rudonosni pesak* ili *sloj* (gravel), koji se sastoji od šljunka, peska i oblutaka razne veličine, izmešan obično s kakvim glinastim materijalom, retko kad cementiran. Taj deo nanosa u sebi nosi korisne minerale. Moćnost rudonosnog sloja varira od 0,15 do 4,00 m. Odnos pokrivača prema rudonosnom sloju često uslovljuje način ili mogućnost eksploatacije nanosa.

*Podloga* (bedrock) na kojoj nanos leži. Obično je to stena, glina ili neki stariji nanos. Karakter podloge važan je pri izboru načina eksploatacije jer su obično korisni minerali koncentrisani na njenoj površini.

Ima slučajeva da usled promene uslova sedimentacije rudonosni sloj bude pokriven nekim jalovim slojem pa se kasnije opet formira rudonosni sloj. Svaki se takav jalovi sloj naziva *lažnom podlogom* (false bedrock, sl. 2b).

**Vrste ili tipovi aluvijalnih rudnih nalazišta vezanih za savremene rečne sisteme.** *Nalazišta visokih terasa* (high-terrace, sl. 3a) imamo kada se podloga nalazi iznad nivoa reke. Takav tip ima često veliki industrijski značaj jer se na njemu lako izvode istražni i eksploatacioni radovi. Primera takvih nalazišta ima na Aljasci u dolini reke Klondyke. *Nalazišta niskih terasa* (low-terrace, sl. 3b) imaju podlogu približno na istom nivou kao i rečni tok, što znači da reka teče ili po podlozi nanosa ili blizu nje. Ovaj tip je razvijen u Etiopiji u dolini reke Awate.



Sl. 3

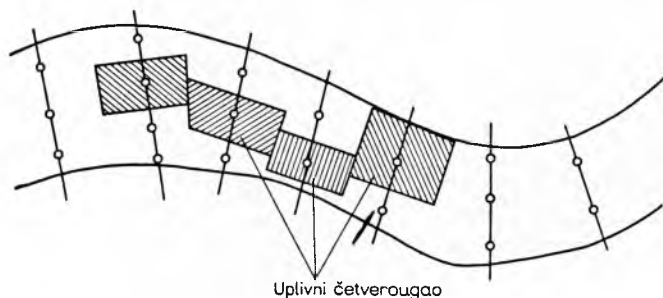
*Plavljene doline* (valley flats, sl. 3c) imamo kad podloga leži ispod nivoa reke, što znači da reka teče po samom aluviju. Taj tip nalazimo u Jugoslaviji u dolinama reka Peka i Mlave. To je najrasprostranjeniji tip aluvijalnih nalazišta. *Duboki nanosi* (deep placer, sl. 3d) odlikuju se velikom moćnošću, što im je osnovno obeležje. Vrlo često su prekriveni efuzijama mlađeg eruptiva, obično bazalta. Primeri takvih tipova nalaze se u Nigeriji, Viktoriji, Kaliforniji. Poznato dijamantsko rudište Droogeveld Chanel u Transvalu pripada ovom tipu.

**Aluvijalna nalazišta koja nisu vezana za savremene rečne sisteme** su stare napuštene suve doline i meandri u kojima je proces taloženja već završen. U takvim se nalazištima korisni minerali nalaze na podlozi ili na visini od 0 do 1 m iznad nje. Takva se nalazišta susreću u Etiopiji (Bore Valley). *Obalskomorski nanosi* (sea-beach placer, sl. 3e) nastali su usled dejstva talasa pri čemu talasi vrše dvojak funkciju: ruše obalu u kojoj se već nalazi kakvo primarno rudište, kakav stari nanos, te prenose i sortiraju zdrobljeni materijal. Primer takvog nalazišta je Cape Nome na Aljasci. Ili reka snese detritus sa kopna u more gde ga talasi izbace na obalu pa se tu istaloži. Primer toga su nanosi kod Ulcinja.

Nabrojani glavni tipovi aluvijalnih nalazišta imaju industrijski značaj. Ima i drugih tipova, ali su mnogo ređi. To su: *eolska nalazišta*, koja nastaju pod dejstvom vetra u aridnom podneblju; *kolvijalna*, koja nastaju na padinama pod dejstvom temperaturnih razlika, sile teže i kiše (primer: volframitska rudišta Widnes u Burmi); *leđnička ili glečerska*, koja nastaju radom glečera kad se spuštaju u doline; *jezerska nalazišta*, nastala dejstvom jezerskih talasa i taloženjem detritusa u obalskom delu jezera. Takvi se

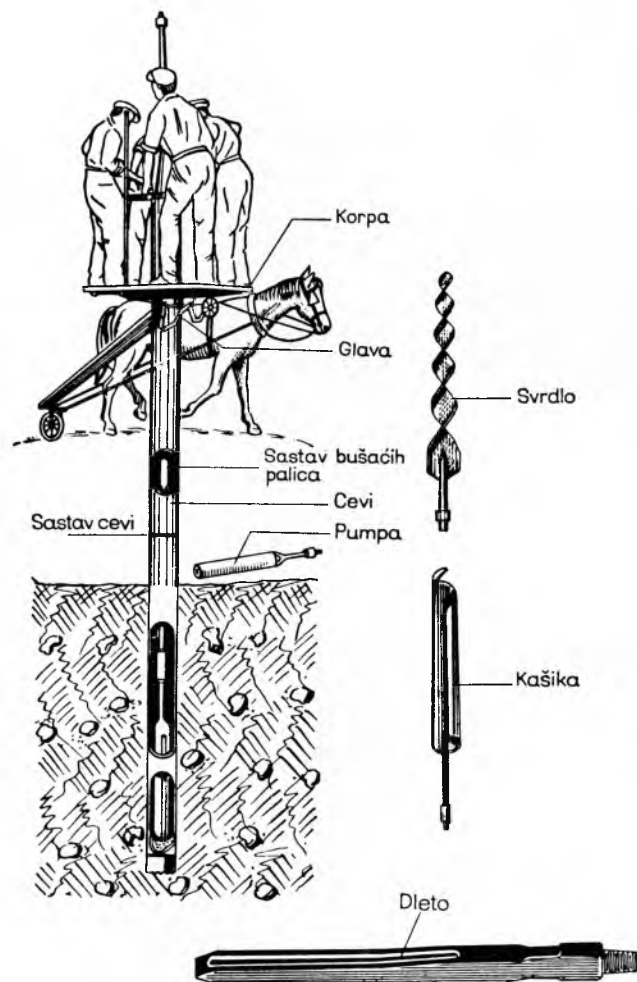
tipovi nalaze u Britanskoj Kolumbiji u jezeru Dease, zatim u jezeru Iduthe na Novom Zelandu.

**Metode istraživanja nanosa.** Svrha istraživanja je određivanje elemenata na osnovu kojih se vrši ocena nanosa kao nalazišta kakva korisna minerala. Ti su elementi: moćnost, sadržaj i raspodela korisnog minerala u nanosu, visina podzemne vode, granulometrijski sastav nanosa i korisnog minerala i karakter podloge. Istraživanje se vrši *bušenjem* i *istražnim oknima*, a metoda zavisi od vrste nanosa. Tako se za duboke nanose upotrebljava bušenje; za visoke terase, bušenje i okna; za niske terase, bušenje i okna; za plavljene doline i korita reka, bušenje; za aluvij, okna.



Sl. 4

Sušтина бушења је у том да се челичним цевима пробјеје нанос од површине до подлоге, извади материјал из зацивљеног дела наноса, испирањем концентрише, концентрат измери и анализира. Истражним окном нанос се пробјаја и из њега добија материјал за концентraciju. Сматра се да истраживање окнима даје тацније резултате, и то због веће количине материјала за испирање, затим што се цео



Sl. 5

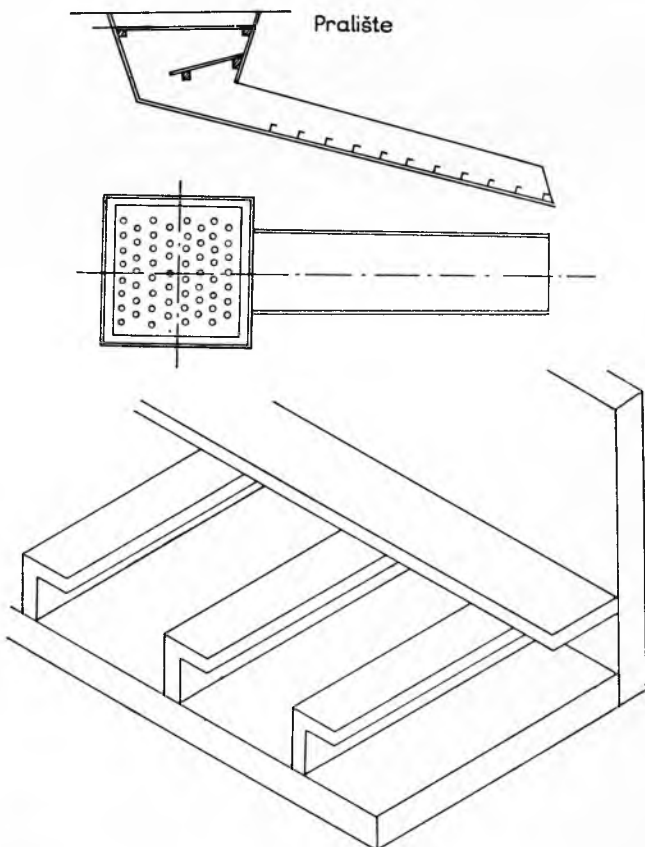
proces izvodi pred očima i što se može tačno ustanoviti prisustvo valutaka u nanosu, što pri bušenju nije slučaj.

Pri istraživanju se primenjuje sledeći postupak: cela površina nanosa se prekrije linijama koje se postavljaju normalno na smer doline (sl. 4). Na linijama se postave bušotine ili okna u šahovskom rasporedu, tako da cela nanos bude prekriven mrežom bušotina ili okana. Na taj način svaka bušotina ili okno deluje svojom dubinom (moćnošću) i sadržajem na četvorougao kojega stranice dobijamo polovičnom podelom razdaljine između linija, odnosno bušotina. Tako se dobije onoliko četvorouglova koliko i bušotina. Iz vrednosti za sadržaj metala i količinu nanosa dobijamo i njegovu količinu za svaki »uplivni« četvorougao posebno. Zbir svih tih vrednosti daje ukupnu količinu metala ili koncentrata, odnosno ukupnu količinu nanosa.

Čestice korisnih minerala u nanosima nisu srasle sa jalovim mineralima već se nalaze slobodne. Da se te čestice oslobode od nanosa, potrebna je još jedna operacija, ispiranje.

**Pribor za istraživanje i način rada.** Bušenje se vrši ručnom bušilicom tipa »Banka« i strojnom bušilicom tipa »Keystone«. Ručna bušilica (sl. 5) sastoji se od čeličnih cevi 100...200 mm spoljnog prečnika, dužine 1,00...1,20 m, korpe (platforme) prečnika 1,2 m, koja je preko glave vezana sa cevima, bušaćih palica i alata (spiralno svrdlo, kašika, dleto i pumpa). Bušenje počinje svrdlom kojim se izbuši 0,80...1,00 m, što je dovoljno da se postavi prva cev. Na nju se odmah nastavlja druga cev i korpa. Za sve vreme bušenja 4 radnika stoje na korpi, odakle se izvode sve operacije bušenja — nabijanje cevi maljem, razbijanje dletom i vađenje materijala pumpom. Za vreme nabijanja cevi maljem druga grupa od 4 radnika obrće cev preko poluge, radi lakšeg probijanja kroz nanos. Ovo obrtanje može da vrši i neka zaprežna životinja. Srojno bušenje se vrši na principu »udarnog« bušenja bušilicom tipa »Keystone« i sličnim postupkom.

**Ispiranje** je završna operacija istraživanja, a svrha mu je ili oslobađanje pojedinih zrna metala (zlata i platine) ili dobijanje koncentrata teških minerala (kalaja, volframa, monacita i dr.). Pri bušenju gde se dobija malo materijala ispiranje se vrši u karlici, materijal dobijen u istražnim oknima ispire se u pralištima (sl. 6). Karlice se u istočnoj Srbiji zovu *spitak*, a u Americi i



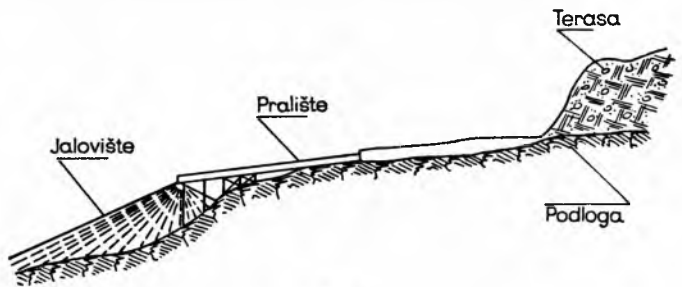
Sl. 6

Africi *batea*. Spetak može da primi 6...8 kg materijala, a *batea* 12...13 kg. Ispiranje se vrši stresanjem karlice koja je do polovine uronjena u vodu, uz povremeno mešanje materijala rukom i odlivanje ispiranog materijala.

**Eksploatacija nanosa.** Postoji nekoliko metoda za eksploataciju nanosa. Njihov izbor zavisi od tipa aluvijalnog nalazišta. Svaka metoda ima pet osnovnih operacija: otkopavanje, transport, dezintegraciju, ispiranje i smeštaj jalovine. Opšta težnja svih metoda je da veza između pojedinih operacija bude što tešnja.

Obično otkopavanje s ispiranjem (*placer-mining*) prikladno je za suve doline, meandre i niske terase. Sastoji se u tom da se aluvij otkopava kakvim mehaničkim sredstvom (skreperom, derikom) i iskopani materijal transportuje vagonetima ili kakvim drugim transportnim sredstvom do prališta gde se vrši ispiranje. Postoje dva slučaja, i to: 1. pralište može da se postavi na podlogu

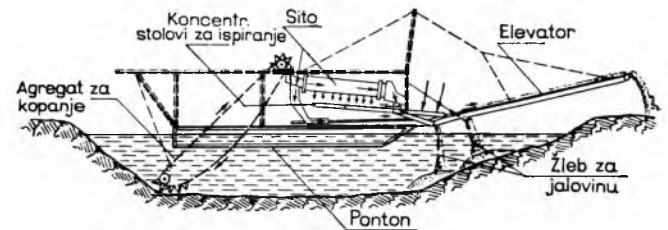
mesta transportuje čeličnim cevima na čijem se kraju nalazi *monitor*, sapnica koja sužava mlaz vode iz cevi i na taj način razbija aluvij. Ta metoda zahteva visoke investicije, naročito za opskrbu



Sl. 9

vodom, ali su zato troškovi proizvodnje niski i iznose 200...450 d za 1 m<sup>3</sup> aluvija in situ. Od tih troškova otpada na radnu snagu 25%, na vodu 25%, na materijal 7% i na ostalo 43%.

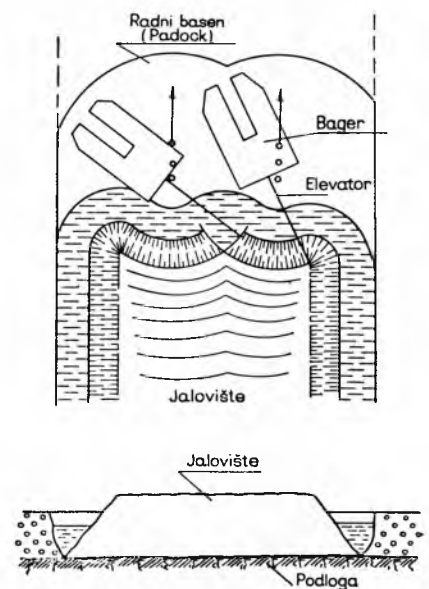
**Bagerovanje** (sl. 10) primenjuje se za plavljene doline ili rečna korita, a vrši se specijalnim plovnim bagerima koji rade u basenu (padoku) što ga sami kopaju. Maksimalna dubina kopanja ispod nivoa vode u basenu je 36...40 m, ali normalno se ide do 10...12 m. U ovim bagerima uređaji za sve radne operacije najtešnje su među sobom povezani. Kopanje se vrši pomoću neprekidnog lanca s vedrima, dezintegracija u bubnjastom situ, ispiranje na pralištima sa riflama, a otprema jalovine elevatorima. Svi ti uređaji nalaze se na jednom koritu (pontonu), tako da čine jednu celinu. Kapacitet bagera je određen veličinom vedara (kofa) i brojem njihovog pražnjenja u minuti. Njihova



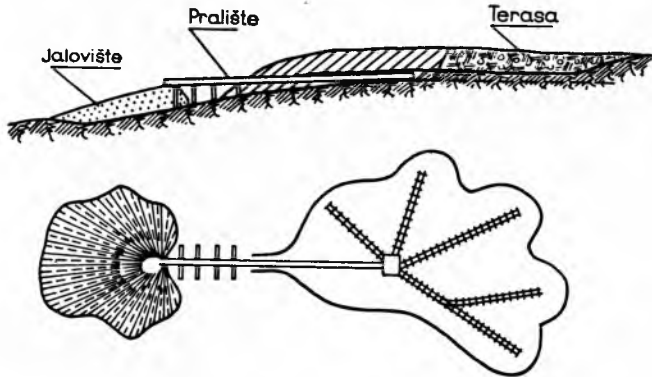
Sl. 10

veličina se kreće od 100 do 600 l, što odgovara kapacitetu od 1500...45 000 m<sup>3</sup> nanosa za jedan dan. Za tako visoku proizvodnju potrebno je 25...30 ljudi dnevno. Pogon je parni ili električni, a instalirana snaga se kreće od 100 do 1300 KS. Težina bagera se kreće od 250 do 1300 t, a gaz iznosi 0,80...3 m. Basen ima veličinu od 2...4 širine bagera i do jedne njegove dužine.

Bager pliva u basenu a privezan je čeličnom užadi na pramcu i na obema bočnim stranama za kopno. Užad se navija na bubnjeve stroja za manevrisanje pa se tako bager kreće napred i na strane. Bagerovanje se vrši uglavnom bočnim kretanjem od jedne do druge obale basena s manjim pomeranjem napred. Na taj način se otkopava u pravcu bagerovanja, a pozadi bagera zasipava is-

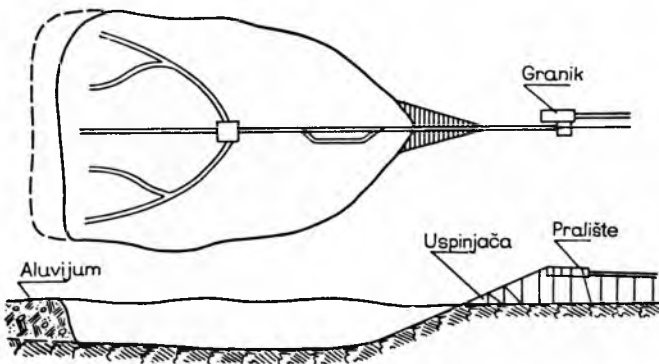


Sl. 11



Sl. 7

nanosa (sl. 7), to je slučaj kad se otkopavaju niske terase, 2. materijal aluvija mora se iznositi mehanički na visinu prališta (sl. 8), to je slučaj kad se otkopavaju nanosi niskih rečnih dolina i meandra. Dalje operacije, dezintegracija i ispiranje nanosa, vrše se na pralištima tipa »sluice«. Takvo se pralište sastoji od drvenih ili limenih korita preko kojih su ugrađene drvene ili gvozdene prečage (riffles, sl. 6). Širina i dubina prališta određuju njegov kapacitet. Tako pralište širine 260...300 mm, dubine 150...180 mm ima kapacitet do 40...80 m<sup>3</sup> nanosa za 24 h; uz širinu od



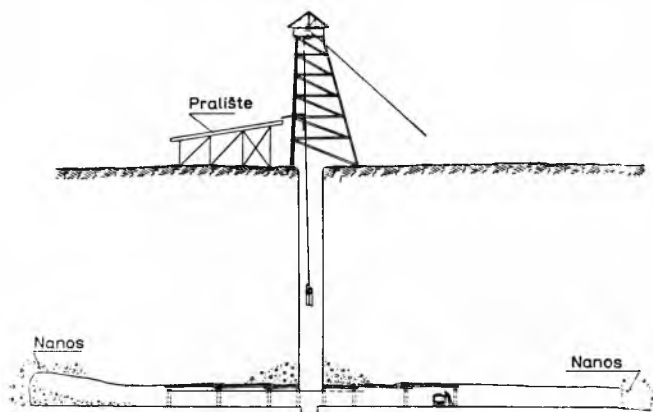
Sl. 8

350 mm, dubinu 200 mm, kapacitet iznosi 100...200 m<sup>3</sup> nanosa za 24 h. Potrošnja vode u ovim pralištima iznosi 8...10 m<sup>3</sup> vode za 1 m<sup>3</sup> nanosa. Troškovi takva rada iznose 1200...18 000 d po 1 m<sup>3</sup> ispiranog nanosa.

**Hidraulično otkopavanje** (*hydraulic mining*) primenjuje se za eksploataciju visokih terasa (sl. 9). Ova metoda se sastoji u tome da se nanos razbija mlazom vode pod visokim pritiskom, istom vodom transportuje do prališta, koje se obično nalazi na podlozi nanosa, zatim ispira te ispirani materijal (jalovina) deponuje slobodnim padom. Sve se radne operacije vrše vodom, tako da je ova metoda i uslovljena blizinom većih količina vode. Potrebna količina vode kreće se od 25 do 35 m<sup>3</sup> na 1 m<sup>3</sup> nanosa. Potreban pritisak vode iznosi 8...12 atmosfera. Voda se do radnog

pranim materijalom (sl. 11). Troškovi proizvodnje jednog takvog bagera kreću se od 100 do 220 d za 1 m<sup>3</sup> izbagerovanog nanosa.

*Jamske metode* (drift-mining, sl. 12) primenjuju se za otkopavanje dubokih nanosa koji se nalaze na dubini od 50...60 m; a moćnost im je od 1,30 do 2 m. Nalazište se obično otvara oknom



Sl. 12

kojim se aluvij probija do podloge. Na podlozi se razvijaju horizontalne galerije s izvoznim hodnicima po dužini i širini ležišta. Okno se obično stavlja u sredinu polja, a otkopavanje ide od granice polja ka izvoznom oknu. Ostale operacije, kao što su podgrađivanje, odvodnjavanje, ventilacija i izvoz, izvode se kao pri normalnom radu u horizontalnim slojevima. Troškovi eksploatacije, uključujući i pralište, iznose 900...1300 d za 1 m<sup>3</sup> nanosa pri učinku od 6...8 m<sup>3</sup> na nadnicu.

LIT.: E. B. Wilson, Hydraulic and placer mining, New York 1918. — R. Peale i J. A. Church, Mining engineers' handbook, New York 1941. — Б. В. Невский, Обогащение россыпей, Москва 1947. — H. L. H. Harrison, Valuation of alluvial deposits, London 1954. Dr. T.

**AMALGAMACIJA**, oplemenjivački postupak za rude zlata i/ili srebra kojim se ovi plemeniti metali, stvaranjem legure (*amalgama*) sa živom, izdvajaju iz jalove rudne mase i tako dobijaju čisti. Postupak se zasniva na pojavi da u četvorkomponentnoj pulpi voda/zlato/živa/jalovina imaju dvojak selektivno kvašenje: živa kvasi zlato i srebro a voda kvasi nemetalnu jalovinu. Pri kontinuiranom odvođenju osiromašene vodene struje preostaje zlatom i/ili srebrom obogaćeni amalgam. Suština te pojave nije potpuno objašnjena. Taggart (1951) smatra da je selektivno kvašenje posljedica diferencijalnih intermolekularnih privlačnih sila: veće su atraktivne sile između molekula žive i vode nego između molekula zlata i vode; Pryor (1955) uzima u obzir razlike između površinskih napetosti vode, žive i zlata, od kojih je površinska napetost zlata najjača pa zato ono kao adsorptiv penetrira u živu. Ipak, prema Pryoru, glavni će faktor biti gravitacija, sila teža, uslijed koje čestice zlata tonu u (tečnoj) živi; u prilog tome ide okolnost da se veoma sitne čestice zlata ne mogu amalgamirati.

U praksi se primjenjuju različiti uređaji za amalgamaciju, u zavisnosti od svojstava prerađivanog plemenitog metala. Za zlato sitnije od 35 meša (0,4 mm) uglavnom dolaze u obzir *amalgamacioni stolovi*. To su drvene ploče pokrivene bakrenim limom obično od 3 mm, prevučeni tankim slojem žive. Veličina stolova je oko 4,5...5,5 m × 1,5 m, odnosno 0,1...0,5 m<sup>2</sup>/t rude. Fino samljevena ruda teče preko nagutog stola u pulpi s približnim odnosom čvrstog prema tečnom kao 1 : 4. Rad je diskontinuiran, zlatni amalgam se povremeno (svakog dana, mjeseca ili čak kvartala) skida strugačem, pa se ploča nanovo prevlači živom. Za krupnije čestice zlata (npr. pulpu već jednom prerađenu na stolu) upotrebljavaju se *amalgamacioni lonci* ili *amalgamatori*, kojih ima različitih oblika. Sastoje se od posude sa živom (3...6 g Hg/g Au) u koju direktno ulazi pulpa (~ 10% čvrstog); zlato, kao teže, tone u živi a jalovina ostaje na površini pa je voda odnosi. Radi li se o »zardalom« zlatu (zlatu s opnom od željeznih oksida) ili o veoma srasloj rudi, materijal se mora »rašćiniti«, bilo prije amalgamacije (rjeđe) bilo istovremeno s njom (obično), što se čini u *amalgamacionim mlinovima*. To su obični ili specijalni rotacioni

bubnjasti mlinovi s kuglama ili s palicama, mahom bez obloge ili pak s gumenom oblogom. Redovno se mljevenje vrši istovremeno s amalgamacijom (najmanje 1 kg žive na 35 kg koncentrata), pa proces traje od 50 min do nekoliko sati. Radi sprečavanja onečišćenja žive (osobito je štetno onečišćenje već i neznatnim količinama ulja za podmazivanje, npr. od rudarskog alata), u mlin se moraju dodavati razni reagenti (alkalije, salmijak, cijanidi). Gubici žive s jalovinom u vodenoj struji zavise od mnogih faktora, prvenstveno od vrste i svojstava rudnog minerala, i mogu iznositi i do 25%, ali obično idu do nekoliko procenata, ponekad i manje od 1%.

Dobijeni amalgam se rastavlja u sastavne dijelove filtracijom i destilacijom. Filtrira se pomoću pritiska prešom (u sitnim pogonima se amalgam ručno gnječi kroz kakvu tkaninu). Obogaćeni kolač sadrži 60...70% Au. Destilacija se vrši u prostim retortnim pećima. Dobijeno sirovo zlato sadrži od 0,1 do 1,5% Hg, te se još mora rafinirati.

Amalgamacija, poznata već Rimljanima (Vitruvius, ← 13), bila je još na početku ovog stoljeća glavna metoda koncentracije i za zlato i za srebro. Međutim, iscrpenjem bogatijih nalazišta s krupnijim česticama zlata i pronalaskom postupka cijanizacije (v. *Cijanizacija*), koji je omogućio i preradu ruda s fino dispergiranim zlatom, amalgamacija gubi od važnosti i danas se kao samostalni postupak primjenjuje veoma rijetko i samo u malim pogonima (»placerima«). Tome je pridonijela i okolnost što se njome može postići iskorišćenje, u prosjeku, od samo 70...75% (moguće su oscilacije od 50 do 97%) dok drugi postupci (cijanizacija, flotacija) imaju prosjek od 90 do 95%. Donekle se ovaj slabi tehnološki učinak amalgamacije kompenzira niskim pogonskim troškovima (svega oko jedne trećine troškova cijanizacije). Zato se amalgamacija još uvijek može korisno primijeniti, naročito u kombinaciji s drugim postupcima, kako se to danas mahom i čini.

U našim krajevima radila je potkraj prošlog i početkom ovog vijeka amalgamacija zlata u Fojnici. Tamošnji zlatonosni pirit sadržavao je tada 25...50 g/t zlata i 80...150 g/t srebra. Za raščin i prethodnu amalgamaciju služile su stupe, a glavni amalgamacioni uređaj bili su stolovi (4 komada veličine 4 m × 0,5 m), dok su za odvajanje jalovine (odmuljivanje) služili pokretni žljebovi (»Frue Vanner«). Nominalni kapacitet postrojenja iznosio je 70 t/dan. Fojnička separacija potpuno je odgovarala tadašnjem stanju tehnike (imala je i vlastitu električnu hidrocentralu), ali je rad obustavila, kako izgleda, još prije Prvog svjetskog rata, vjerovatno zbog opadanja sadržine zlata u rudi.

LIT.: A. F. Taggart, Handbook of mineral dressing, New York 1945. — J. V. N. Dorr i F. L. Bosqui, Cyanidation and concentration of gold and silver ores, New York 1950. — E. J. Pryor, Mineral processing, London 1962. R. Ma.

**AMBALAŽA**, neoblikovan materijal kojim se roba omotava ili predmet unutar kojeg se smješta da bi se zaštitila i sigurno transportirala i da bi se njome lako i bez opasnosti rukovalo. Ambalažom se roba zaštićuje od mehaničkog oštećenja, od promjene osobina, od gubitaka na količini i od nedopuštenih manipulacija, od utjecaja atmosferilija, kemijskih i fizičkih djelovanja, mikroorganizama itd. Ambalažom se zaštićuje okolina od štetnih utjecaja od strane robe, kao npr. od djelovanja jetkih, zapaljivih, eksplozivnih i otrovnih tvari; ona često omogućava povoljnije uskladištavanje i lakšu upotrebu robe, a vrlo često služi i reklami, svraćajući pažnju na robu i pobuđujući želju da se ona kupi. Suvremeni proces proizvodnje redovito završava ambalažiranjem (pakovanjem) pro-

Tablica 1  
VRIJEDNOST AMBALAŽE PROIZVEDENE U ČETIRI ZEMLJE 1959

Zemlja	Vrijednost	Udio od ukupnog narodnog dohotka
USA	10 973 012 000 \$	4,15 %
Zap. Njemačka	4 643 000 000 DM	7,9 %
Austrija	2 397 775 000 šilinga	2,3 %
FNRJ	39 000 000 000* Din	2,1 %

\* Procjena Koordinacionog odbora za ambalažu FNRJ u 1958 godini. Vrijednost je veća jer se nije mogla uzeti u obzir vrijednost ambalaže proizvedene za vlastitu potrebu.