

## MJERE U DRAGULJARSTVU I ZLATARSTVU

Prof. dr Ljudevit Barić

Brojne kulturne ustanove, muzeji, galerije, riznice, a i privatnici, posjeduju predmete velike vrijednosti, izradjene od zlata, srebra ili druge neke plemenite kovine /platine, paladija itd./, često s umetnutim raznolikim dragim i poludragim uresnim kamenjem /dijamantima, rubinima, smaragdima, topazima, ametistima i sl./. Ali svako zlato nakita nije isto. Čisto, stopostotno zlato vrlo je mekano pa zbog toga nije prikladno za izradjivanje nakita ili reprezentativnih predmeta. Da bi bilo tvrdje i otpornije pri nošenju ili bilo kakvoj drugoj uporabi, dodaje mu se veća ili manja količina drugih kovina, npr. srebra, bakra, nikla, aluminija i slično. Upotrebljavaju se, zapravo, razne legure od zlata. Što je više zlata, a što manje primjesa, to je veća i vrijednost toga predmeta. Jedan je od važnijih zadataka pri tome da se odredi koliki dio u nekom predmetu otpada na zlato, a koliki dio čine primjese. To se iskazuje danas, uglavnom, na dva načina: ili da se označi koliko je karatno neko zlato, ili da se njegova čistoća ili finoća izrazi u promilima.

Značenje karata u draguljarstvu sasvim je drukčije. Tu je on mjera za težinu uresnoga kamena.

Slično kao kod zlata, navodi se i čistoća /finoća/ srebra. Izražava se takodjer promilima ili - umjesto karatima kao kod zlata - lotima.

Pokušajmo razmotriti kakvo je značenje pojedinih izraza i kakve su veze medju njima.

## 1) Karat - mjera za težinu dragulja

Dragom i uresnom kamenju cijene su često vrlo visoke. Uz lijepu obradu, cijena ovisi o tome pojavljuje li se sirovi materijal u prirodi češće ili rjeđe, zatim o čistoći, igri boja, tvrdoći, težini itd. Čak i primjerci lakši od obične sitne mjere za težinu predstavljene jednim gramom, mnogo se traže i cijene. Da se ne bi težina takvih sitnih primjeraka morala izražavati ponekad kompliciranim razlomcima ili decimalnim brojevima, koji bi odgovarali dijelovima grama, upotrebljava se u draguljarstvu za težinu prilično davno uvedena sitnija jedinica koja se naziva karat. Prema nekima, taj izraz potječe od grčke riječi *kerátion* kojom se naziva biljka rogač. Prema drugima, karat potječe od indijske riječi *kuara* kojom se označava težina sjemenke neke mahunarke /leguminoze/. Bez obzira na porijeklo riječi pokazalo se da dobro osušene sjemenke spomenutih biljaka imaju prilično stalnu težinu, jednaku približno petini grama /200 miligrama/.

Kad je promet medju pojedinim trgovačkim središtima porastao, ubrzo su se uočile nezgodne strane karata, kojemu su kao uporište za težinu služile spomenute sjemenke. Dok je, naime, težina tih sjemenki u nekom odredjenom području bila približno stalna, dotle se ona za razna područja prilično razlikovala. To se najbolje razabire iz tabele 1, u kojoj su težine karata raznih središta za trgovinu draguljima izražene u miligramima.

Tabela 1.

Težina jednoga karata u raznim mjestima, izražena u miligramima

Bologna	188,500	Borneo	205,000
Amboina	197,000	Leipzig	205,000
Firenca	197,200	Španjolska	205,393
Batavija	205,000	London	205,409

Berlin	205,440	Frankfurt na Majni	205,770
Paris	205,500	Beč	206,130
Amsterdam	205,700	Madras	207,353
Lisabon	205,750	Livorno	215,990

Te razlike jako su smetale dobroj preglednosti i uzrokovale su teškoće u trgovini. Zbog toga se neprestano osjećala potreba da se karatu pridijeli točno određena težina kojom bi se služili svi bez razlike. U tom je smislu Udruženje draguljara u Parizu 1871. predložilo da se za karat uzme posvuda ista težina, i to 0,205 g. Nakon toga je 1905. Komisija za instrumente i rad Internacionalnoga komiteta za utege i mjere predložila novu definiciju za karat, tj. da se pod njim razumijeva težina od 0,200 g ili točno petina grama i da se za takav karat usvoji naziv metrički karat /skraćeno mtc/ za razliku od spomenutog karata težine 0,205 g, koji je nazvan starim karatom. U narednom desetljeću mnoge su države zakonski usvojile za svoja područja metrički karat /Italija, npr., 1910, SAD 1913/. Preračunavanje težine, izražene u metričkim karatima, u grame /i obratno grama u metričke karate/ vrlo je jednostavno: količinu metričkih karata treba podijeliti sa 5 /i obratno težinu u gramima pomnožiti sa 5/. Služeći se metričkim karatom, težine dragulja danas se izražavaju cijelim brojkama i decimalama iza njih. Prije su se umjesto decimala uzimali razlomci (1/2, 1/4, 1/16 itd) što je svakako bilo nezgodnije.

Kad su posrijedi skuplji dragulji, upotrebljava se još i danas sitnija utezna jedinica, nazvana zrnca, koja predstavlja četvrtinu karata, tj. 0,050 g. U jednom gramu ima, prema tome, 20 zrnaca.

## 2) Karat u zlatarstvu

U trgovini zlatom često se čuju izrazi: 14-karatno, 18-karatno itd.

zlatu. Tu karat nije mjera za težinu; on služi samo za to da se označi sadržaj zlata u leguri. Jednim karatom označava se u zlatarstvu udio zlata u 24 dijela legure; on dakle odgovara jednoj dvadeset četvrtini legure. Kad se, npr., kaže 18-karatno zlato, tada se tim označava da u takvom zlatu ima osamnaest dvadesetčetvrtina, odnosno napisano brojkama,  $\frac{18}{24} = \frac{3}{4}$ , tj. tri četvrtine ili 75% čisto

stoga zlata, a ostatak od  $\frac{6}{24} = \frac{1}{4}$  /ili 25%/ su primjese koje

se dodaju zlatu da bi mu se povećala tvrdoća. Slično je, npr. kod 16-karatnoga zlata riječ o zlatnoj leguri u kojoj od ukupno 24 dijela njih 16, tj.  $\frac{16}{24}$  /ili  $\frac{2}{3}$  / otpada na zlato, a ostatak do

24, tj.  $\frac{8}{24}$  /ili  $\frac{1}{3}$  / otpada na primjese. U 12-karatnom zlatu

ima  $\frac{12}{24} = \frac{1}{2}$  zlata i isto toliko ostalih primjesa /50% zlata i

50% primjesa/. Iz tih se primjera vidi da je zlato to čišće, odnosno da ga u leguri ima to više, što je veći broj označenih karata. Čisto zlato bez ikakvih primjesa je, prema tome, 24-karatno zlato.

Čistoća ili finoća zlata se danas, osim u karatima, najčešće izražava brojkama koje pokazuju koliko dijelova od 1000, odnosno koliko promila, ima čistoga zlata u raznim smjesama koje su u trgovini pod nazivom zlato.

Na pitanje, kako da iz oznake u karatima prijedjemo na oznaku finoće u promilima, odgovor sada nije težak. Kao objašnjenje neka posluži već navedeni primjer sa 18-karatnim zlatom. To je - kako smo rekli - zlato u kojemu ima osamnaest dvadesetčetvrtina, dakle

$$\frac{18}{24} = \frac{3}{4}$$

čistoga zlata. Odatle ćemo dobiti promile, ako navedeni razlomak pomnožimo sa 1000 i dobiti ćemo 750‰. Drugim riječima, u 18-karatnom

zlatu na 1000 dijelova legure ima 750 dijelova čistoga zlata ili finoća toga zlata je 750. /Kako bi se iz promila dobio broj koji označuje u leguri sadržaj čistoga zlata u postocima, moraju se promili podijeliti sa 10, odnosno sam razlomak koji označuje čistoću zlata u karatima pomnožiti sa 100.) Dakle za pretvorbu dobivamo jednostavno pravilo: oznaka, izražena za neko zlato u trgovini u karatima, mora se podijeliti sa 24. Tako dobiveni razlomak mora se pomnožiti sa 1000, da bi se dobio broj koji izražava čistoću /finoću/ zlata u promilima kako je danas uobičajeno. Radi lakšega pregleda u tabeli 2 prikazana je čistoća zlata u karatima i odnosna čistoća u promilima, posebno za svaki karat.

Tabela 2.

Karati	Promili - Izraz za čistoću /fi- noću/ zlata	Karati	Promili - Izraz za čistoću /fi- noću/ zlata
24	1000	12	500
23	958,33	11	458,33
22	916,66	10	416,66
21	875	9	375
20	833,33	8	333,33
19	791,66	7	291,66
18	750	6	250
17	708,33	5	208,33
16	666,66	4	166,66
15	625	3	125
14	583,33	2	83,33
13	541,66	1	41,66

Obratnim postupkom dobit će se iz čistoće, izražene u promilima, karati ovako: promile treba podijeliti sa 1000 i dobiveni kvocijent pomnožiti sa 24.

Kod nas se za nakit najčešće koristi 14-karatno zlato, tj. zlato finoće 583,33. U zubarstvu se koristi zlato finoće 800; preostalih 200 dijelova u leguri predstavljeno je metalom paladijem ili smjesom paladija uz nešto srebra. Čistoća zlatnoga novca najčešće je 900, malokad više ili manje.

Boja je zlatnih legura, primjenjivanih u praksi, različita. Ona ovisi o vrsti i količini ostalih metala u zlatu. Mnogi uresni predmeti od tzv. bijeloga zlata izradjeni su, zapravo od legure zlata i nikla. Legure zlata i aluminijske pokazuju ljubičasti sjaj, koji podsjećaju na boju ametista, pa tada govorimo o ametistnom ili modrom zlatu. Primjesa bakra uzrokuje crvenkaste boje. Dodatkom kadmija boja zlata prelazi u zelenu. S porastom srebra u leguri boja se od zlatno-žute mijenja prema svjetlijim tonovima da bi se uz nekih 30% srebra u smjesi izmijenila u gotovo srebrnobijelu boju. Kombinacijom različito obojenih primjeraka zlata mogu se načiniti prekrasni zlatni ukrasni predmeti.

### 3) Srebro

Da se označi čistoća ili finoća srebra, slično se kao kod zlata navode promili srebra u leguri. Slično karatima za zlato izražava se sadržaj srebra u leguri tzv. lotima. Poput čistoća 24-karatnoga zlata označava se čisto srebro, bez ikakvih primjesa, kao 16-lotno srebro. Prema tome, 15-lotno, 14-lotno itd. srebro su legure u kojima na 15, 14 itd. dijelova srebra dolazi 1, 2 itd. dijela primjesa. Kad se govori o 8-lotnom srebru, tad se tim označava trgovačko srebro u kojem od ukupno 16 dijelova samo osam njih /tj. polovica/ otpada na srebro, a preostalih su osam /tj. druga polovica/ drugi metali /najčešće olovo i bakar/ u smjesi. Čistoća srebra, izražena u lotima, u čistoću /finoću/ izraženu promilima, preračunava se slično kako je to bilo objašnjeno kod zlata, uz razliku da čistoću srebra, označenu u lotima, treba dijeliti sa 16 /a ne sa 24 kao kod zlata/

i tako dobiveni količnik pomnožiti sa 1000. U tabeli 3 dana je usporedba između čistoće srebra u lotima i čistoće u promilima.

Tabela 3.

Čistoća srebra u lotima i odnosna čistoća u promilima

Loti	Promili	Loti	Promili
16	1000	8	500
15	937,5	7	437,5
14	875	6	375
13	812,5	5	312,5
12	750	4	250
11	687,5	3	187,5
10	625	2	125
9	562,5	1	62,5

Srebro je, poput zlata, vrlo mekan metal. Zbog toga mu se prije upotrebe primiješa barem nešto bakra. Služi za pravljenje novca /obično legure sa oko 90% srebra i 10% bakra/, za uresne predmete, za izradu posudja i pribora za jelo, medicinskih instrumenata, za električne kontakte i u zubarstvu. Njegovi halogenidi /bromid i jodid/ uvelike se primijenjuju u fotografiji za izradjivanje emulzija, osjetljivih na svjetlost. Služi i za posrebrivanje.

Nije mali broj onih koji su me svojim pitanjima potaknuli na to da napišem ovaj prikaz. Za taj poticaj najljepše im zahvaljujem.