

IZVORNI ZNANSTVENI ČLANAK  
UDK 930.25(086.4).007.67

**RESTAURIRANJE GLOBUSA**

Tanja Mušnjak, Arhiv Hrvatske, Zagreb, Marulićev trg 21

Konzervator se prilikom restauriranja globusa susreće s objektom načinjenim od papira, različito obojenih pigmenata, tiskarskih boja, krede, gipsa, papirmaša<sup>1</sup>, firnisa, smola, lakova, ljepila, jute, drveta i metala. Stoga je restauriranje globusa vrlo složen posao koji zahtijeva suradnju stručnjaka-konzervatora različitih profila kao što i sama njihova izrada iziskuje suradnju raznih majstora ili umjetnika kako bi osim estetskih uvjeta mogli biti ispunjeni i svi zahtjevi o kojima ovisi njihova funkcija. Zato je potrebno, prije nego što se pređe na opisivanje samog postupka restauriranja, reći nešto o izradi globusa, materijalima od kojih su načinjeni, a posebno o oštećenjima koja se kod globusa najčešće susreću, jer će o tome ovisiti i izbor metode restauriranja.

**Izrada globusa**

Kako se prema koncu 15. stoljeća sve više razvijala spoznaja o tome da Zemlja ima oblik kugle, započelo se s izradom prvih globusa s prikazom Zemlje. Globusi s prikazom Neba nastali su nešto ranije. Nakon toga su se globusi obično izrađivali u paru: globus s prikazom Zemlje i globus s prikazom Neba.

Budući da se s kuglom nije moglo dobro manipulirati, ubrzo se ukazala potreba za konstrukcijom stakla koji bi osiguravao čvrstu fiksiranost kugle uz mogućnost vrtnje na sve strane, a uz istodobnu zaštitu njezine osjetljive površine od trenja. Zadovoljavanje svih tih uvjeta zahtijevalo je suradnju različitih majstora.

Stalak, koji je uglavnom izrađivan od drveta, pravili su stolari ili drvotokari. On je prema osobnim željama naručilaca i modi onoga doba bio ukrašavan intarzijama ili rezbarijama. Horizontalni prsten, koji je bio povezan sa stalkom, služio je istovremeno i za povezivanje ku-

<sup>1</sup> Papirmaše — papirna masa pomiješana s ljepilom, kredom, gipsom i dr. (od franc. papier-mâché)

gle s meridijanskim prstenom. Meridijanski prsten izrađivan je od drveta ili metala.

Za izradu mehaničkog dijela korišteni su mesing ili bronca, a ponekad i željezo. Pravili su ga remenari ili mehaničari, a sastojao se od meridijanskog prstena koji je imao dva ležaja za pridržavanje osovine kugle.

Osovina kugle izrađivana je od drveta, uglavnom crnogoričnog, jer je crnogorica najotpornija na promjene oblika uslijed variranja temperature i relativne vlažnosti zraka. Krajevi osovine kugle globusa obično su bili nešto deblji kako bi se izbjeglo kalanje drveta nakon zabiljanja mesinganih štapića koji vire izvan kugle u smjeru njezine osi, a preko ležajeva na meridijanskom prstenu su s njime i povezani. Mesingani štapić na sjevernom polu kugle nešto je dulji od onoga na južnom polu, i viri izvan meridijanskog prstena kako bi na njega mogao biti montiran pokazivač sati. Mogućnosti dekoriranja mehanike globusa morale su se ograničiti u korist funkcije globusa kao cjeline.

Za stalak, mehaniku i kuglu globusa su već od samog početka bili postavljeni visoki zahtjevi: kugla je morala biti lagana kako joj težište ne bi bilo previsoko; morala se lagano vrtjeti na ležištima, bez dodirivanja meridijanskog i horizontalnog prstena koji su joj morali biti postavljeni što bliže kako bi se lakše mogli očitavati potrebni podaci (geografska širina i dužina itd.); mehanika je morala također omogućiti zadržavanje kugle u svakom željenom položaju bez naknadne vrtnje. Bili su to vrlo brojni zahtjevi koji su iziskivali najprecizniji rad svih sudionika u izradi globusa.

Izradi globusa prethodio je rad geografa, matematičara i astronoma. Većina globusa rađena je tehnikom bakroreza, jer je to tehnika koja omogućava urezivanje najfinijih i najpreciznijih crta, a također omogućava veliki broj dobrih otisaka na papiru.

Prema načinu izrade same kugle, globusi se mogu podijeliti u četiri osnovna tipa:

1. globusi sa drvenim skeletom preko kojega je nategnuta juta i nanešen sloj krede;
2. stepeničasto postavljene drvene letvice formirane u oblik kugle i presvučene slojem krede;
3. kugle od papirmašea koje se uglavnom sastoje iz dva dijela;
4. pune kugle, uglavnom od drveta, koje se susreću kod globusa manjih dimenzija.

### **Najčešća oštećenja koja se susreću kod globusa**

Najčešća oštećenja drvenih dijelova globusa (stalak, horizontalni i u nekim slučajevima meridijanski prsten, osovina kugle, te skelet kod nekih globusa) su deformacije uslijed promjena vlažnosti i temperatu-

re zraka. Deformacije drvenih dijelova mogu izazvati tešku vrtnju globusa što može uzrokovati oštećenje samog tijela globusa. Osim toga, drveni dio konstrukcije može biti oštećen djelovanjem insekata.

Prilikom učvršćivanja drvene konstrukcije koja je oslabljena djelovanjem insekata konzervator mora paziti da za učvršćivanje odabere takvo sredstvo koje može prodrijeti duboko u drvo kako bi ga dobro ojačalo, a istovremeno i dezinficiralo.

Metalni dijelovi konstrukcije globusa najčešće su oštećeni usljed korozije. Produkt korozije željeza je rđa koja može napraviti mrlje na papiru na tijelu globusa, a u velikim količinama može čak i progristi papir.

Oštećenja tijela globusa mogu nastati zbog pojave ekscentriciteta, što se često susreće u većih globusa. Kod ekscentrično ovješanih kugli dolazi do trenja globusa o drvenu ili metalnu konstrukciju što u lakšim slučajevima rezultira samo manjim površinskim ogrebotinama, a u težim slučajevima i oštećenjima u dubljim slojevima tijela globusa.

Mehanička oštećenja (udarci, padovi) susreću se i kod globusa. Za posljedicu imaju nastajanje manjih i većih pukotina, te rupa koje mogu biti i tako duboke da se kroz njih vidi unutrašnjost kugle. Kod jačih mehaničkih oštećenja obavezno je oštećen i sloj krede ili gipsa.

Globusi su jedini objekti s područja tiskane grafike koji su u svrhu zaštite od djelovanja prašine zaštićeni premazivanjem različitim firnisima, smolama i lakovima.

Firnisi su čiste i prozirne tekućine svijetlo-žute do tamno-smeđe boje. Čisti firnisi dobivaju se zagrijavanjem sušivih biljnih ulja (laneno, konopljino, makovo) ili polusušivih ulja (suncokretovo, bućino) uz dodatak sikativa (metalni oksidi — najčešće olovni ili manganovi) i eventualno propuhivanje zraka. Sikativi ubrzavaju sušenje firnisa, dok se propuhivanjem zraka pospješuje oksidacija ulja. Naneseni na podlogu u tankom sloju firnisi se suše u roku od 18—26 sati, tvoreći čvrst i u vodi netopljiv film.

Sikativi su uzročnik krakeliranja u filmu firnisa, osobito ako je ovaj nanesen u debelom sloju.

Ako se kao firnis upotrijebi npr. čisto laneno ulje, onda sušenje traje 8—10 dana, a kroz to vrijeme teku i procesi oksidacije i polimerizacije ulja, pa se konzervator nalazi pred velikim problemom prilikom restauriranja globusa koji su lakirani na ovaj način.

Prirodne smole, osim šelaka, su izlučevine uglavnom nekih vrsta četinjača, koje prilikom izlučivanja sadrže i eterična ulja. Nakon ishlapljivanja tih ulja i oksidacije ostatka na zraku zaostaje tvrda smola. Prema tvrdoći smole se dijele na meke (damar, kolofonij, mastiks, sandarak), recentfosilne (kopali) i fosilne smole (jantar).

Lakovi su sredstva za ličenje koja sadrže otapalo i vezivo. Prema načinu na koji tvore čvrsti film dijele se na lakove koji tvore film

oksidacijom ili polimerizacijom (to su sušiva ulja, sama ili u kombinaciji s prirodnim smolama) i lakove koji tvore film ishlapljivanjem otapala (šelak).

Ukoliko papir nije prije lakiranja dobro ojačan i impregniran ljepljivom, lakovi prodiru među celulozna vlakna. U slučaju pojave krakeliranja ljeske ispucanog laka vuku za sobom i papir kalajući ga.

Osim oštećenja od lakova, smola i firnisa, papir može biti oštećen djelovanjem vlage, plijesni, insekata i prašine. Posebno su jaka onečišćenja gornje polovice kugle zbog taloženja prašine koja se može vezati za lak, pa ju je u takvim slučajevima nemoguće ukloniti samo suhim čišćenjem.

Kako su globusi vrlo često ukrašeni koloriranim crtežima, osobito globusi s prikazom Neba, susrećemo se i s oštećenjima od boja, osobito zelenih boja koje sadrže bakar.

### **Restauriranje globusa u Laboratoriju za restauraciju i konzervaciju Arhiva Hrvatske**

S globusima smo se u našem Laboratoriju prvi put susreli 1983. godine. Zavod za restauriranje umjetnina iz Zagreba zamolio nas je za suradnju prilikom restauriranja Coronellijevih<sup>2</sup> globusa se prikazom Neba i prikazom Zemlje iz 1696. godine koji se čuvaju u Samostanu sv. Frane u Zadru. Prvotno su se globusi nalazili u Franjevačkom samostanu na Otoku pored Korčule (Badija), a nakon raspuštanja samostana iza Drugog svjetskog rata preseljeni su u Samostan sv. Frane u Zadru.

Globus s prikazom Neba bio je prikriven slojem požutjelog laka koji je mjestimično bio ispucan, a na gornjoj polovici kugle bila su prisutna jaka onečišćenja od prašine. Dugotrajna vrtnja kugle nakon što joj je osovina ispala iz ležišta dovela je do stvaranja ogrebotina, a djelomice i do nestajanja površinskih slojeva papira. Figuralni prikazi pojedinih zvjezdanih konstelacija bili su oslikani različitim bojama od kojih su jedino zelene boje oštetile papir. Osim toga, papir je zbog čuvanja globusa u nepovoljnim uvjetima bio izuzetno krhak i lomljiv.

Restauriranje je uključivalo uklanjanje sloja požutjelog laka i prašine, ojačavanje oslabljene podloge papira, fiksiranje oslikanog i tiskanog sloja, popravak pukotina i rupa, restauriranje papira koji je bio

<sup>2</sup> Coronelli, Vincenzo Maria — talijanski kozmograf i geograf (1650—1718). Studirao i doktorirao (1673) u Rimu u kolegiju sv. Bonaventure. Nakon toga odlazi u Veneciju u minoritski samostan S. Maria Gloriosa, gdje ostaje sve do smrti. Od 1685. je kozmograf Mletačke republike, a od 1689. lektor za geografiju. Osnivač je Akademije Argonauta, koja je publicirala zemljopisne karte i izrađivala globuse (zemaljske i nebeske). Napisao brojna djela s područja geografije i povijesti. Glavna djela: Venecijski atlas (1690); Isolario (1696)

kaširan na horizontalnom i meridijanskom prstenu, te ponovno lakeranje. Sve je to bilo učinjeno u Laboratoriju za restauraciju i konzervaciju Arhiva Hrvatske. Stručnjaci Zavoda za restauriranje umjetnina obavili su radove na restauriranju drvene konstrukcije i retuširanju oslikanog sloja.

Najveći problem bio je izbor otapala koje je trebalo da udovolji ovim zahtjevima:

- da dobro i u potpunosti otopi lak, osobito u porama papira
- da ne otopi i ne razlije boje oslikanog sloja
- da ne ošteti tiskani tekst
- da ne otopi ljepilo kojim je papir bio fiksiran na kuglu; zbog izuzetne krhkosti papira nije dolazilo u obzir njegovo skidanje s tijela globusa, pa je restauriranje obavljeno na samom globusu

Odabrana je kombinacija otapala: piridin — aceton s vrlo malim količinama vode čije je prisustvo bilo neophodno zbog prašine i drugih nečistoća koje se nisu mogle ukloniti organskim otapalima što su se smjela upotrijebiti u ovom slučaju. Kako je voda primjenjena u smjesi s acetonom koji lako hlapi, nije se dugo zadržala na papiru, ali je i u tako kratkom vremenu ispunila svoju ulogu.

Skinut je papir s horizontalnog i meridijanskog prstena pri čemu je ustanovljeno da se radi o više slojeva papira. Globus je zatim vraćen Zavodu za restauriranje umjetnina radi restauriranja drvene konstrukcije i retuširanja oslikanog sloja. Svi dijelovi drvene konstrukcije uspješno su restaurirani, osim meridijanskog prstena koji je morao biti nanovo izrađen jer se originalni nije mogao iskoristiti zbog izuzetno lošeg stanja u kojem se nalazio. Restaurirani papir vraćen je na prstenove nakon što su dovršeni radovi na njihovom restauriranju.

Globus s prikazom Zemlje bio je izuzetno teško oštećen. Požutjeli lak prodro je duboko u pore papira uz istodobno vezivanje prašine. Kako je došlo i do krakeliranja, veći dio tiskanog sloja koji je sadržavao i mnogo teksta nalazio se u sloju laka, a ne na papiru koji je osim toga bio i izuzetno pahuljast. Figuralni prikazi nisu bili kolorirani, izuzev nekih granica iscrtkanih crvenom bojom, pa se ovdje nije javio problem otapanja boja, ali je zato postojala velika opasnost od gubitka tiskanog sloja. Globus je osim toga imao mehanička oštećenja u obliku velikih i dubokih rupa koje su prodirale u sloj gipsa, a postojale su i jake pukotine na spojevima nekih segmenata i oštećenja usljed ekscentriciteta.

Posao oko uklanjanja laka i fiksiranja tiskanog sloja je uz iznimnu pažnju, strpljenje i trud uspješno izvršen. Rupe na kugli su popunjene smjesom načinjenom od vrlo fino usitnjene ljepenke iz starih korica i ljepila na bazi metilceluloze i polivinilalkohola u određenom omjeru.

Dok je smjesa bila još vlažna formirana je u skladu s površinom kugle, a nakon sušenja za takva mjesta bile su napravljene popune od papira ručne izrade. Papir s meridijanskog i horizontalnog prstena je skinut, restauriran je originalni sloj, jer se — kao i kod globusa s prikazom Neba — pokazalo da ima više slojeva papira. Nakon što je u Zavodu za restauriranje umjetnina dovršeno restauriranje drvene konstrukcije, vraćen je papir na prstenove.

Globuse smo polakirali otopinom acetatne celuloze. Optimalnu gustoću otopine izabrali smo nakon pokusa starenja uzoraka papira uzetih sa meridijanskih prstenova obrađenih otopinama acetatne celuloze različitih koncentracija.

Na fotografijama su prikazane neke faze restauratorskog postupka, te izgled globusa prije i nakon restauriranja.

Globusi su bili prikazani na izložbi u povodu 35 godina djelovanja Zavoda za restauriranje umjetnina u Umjetničkom paviljonu u Zagrebu, rujan/listopad 1983. godine. Globus s prikazom Neba bio je izložen restauriran, dok je globus Zemlje izložen nerestauriran kako bi se vidjele razlike.

Osim ova dva Coronellijeva globusa u našem Laboratoriju je restauriran i Blaeu-ov zvjezdani globus izrađen u Amsterdamu 1603. godine, koji se čuva u Povijesnom muzeju Hrvatske u Zagrebu.

Globus prikazuje nebo s položajima najvažnijih zvijezda onako kako se one vide sa Zemlje. Zvijezde su uokvirene figuralnim prikazima. Na horizontalnom prstenu, koji je načinjen od drveta i spojen sa stalkom, nalijepljen je papir na koji su u koncentričnim krugovima uneseni ovi podaci: stupnjevi geografske širine, astrološke oznake s odgovarajućim slikama, usporedni kalendar s datumima prema gregorijanskom i starom načinu brojenja dana, te kalendar Mjesečevih mijena i ruža vjetrova. Na samoj kugli su vinjete s natpisima.

Globus je restauriran na isti način kao i u prethodnim slučajevima, ali smo ovdje očistili i drvenu i metalnu konstrukciju (meridijanski prsten je u ovom slučaju bio načinjen od mesinga). Globus je centriran u Povijesnom muzeju, a bio je izložen na izložbi »Pisana riječ u Hrvatskoj« (1985—86).

Tu je zanimljivo spomenuti da se prije restauriranja znalo da je globus izradio Blaeu u Amsterdamu početkom 17. stoljeća. Nakon čišćenja globusa, tekst je postao vidljiviji, pa je ustanovljeno da je napravljen 1603. godine.

Na kraju se ipak mora napomenuti da je bez obzira na loše uvjete rada u Laboratoriju za restauraciju i konzervaciju Arhiva Hrvatske problem restauriranja globusa izuzetno uspješno riješen, što se može vidjeti iz priloženih fotografija (sl. 1—4).

**Literatura:**

- Wächter Otto, Die Konservierung von Globen und Landkarten, Kartensammlung und Kartendokumentation 4, Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung, Selbstverlag — Bad Godesberg (1968), str. 54, sl. 11.
- Pintar M., Kemikalije, droge i kemijski proizvodi kao trgovačka roba, Zagreb 1965.
- Fressl Ivo, Slikarska tehnologija, Zagreb 1966.
- Wächter Otto, Restaurierung und Erhaltung von Büchern, Archivalien und Graphiken, Studien zu Denkmalschutz und Denkmalpflege IX, Verlag Böhlau 1975.
- Pomorska enciklopedija 2, Zagreb 1975.
- Opća enciklopedija 2, Zagreb.
- Massey Robert, Recepture za slikare, Beograd 1980.
- Zavod za restauriranje umjetnina 1948—1983, Zagreb 1983.
- Jäckel Karl, Alte Techniken des Buchbinderhandwerks in der modernen Schriftgutrestaurierung. 6. Herstellen von Globuskugeln, Bibliotheks-Forum Bayern, 9 (1981) 3, 262—269.
- Škiljan Maja, Stare mjere, Katalog muzejskih zbirki XII, Povijesni muzej Hrvatske Zagreb, 1975.

**SUMMARY**

**TATJANA MUŠNJAK: THE RESTORATION OF GLOBE**

The author reports on the restoration of a globe in the Laboratory for restoration and conservation of the Archives of Croatia.

The restoration is very complex and many conservators specialists are involved in it because of the variety of materials used in making a globe (paper, various pigments, printing inks, chalk, plaster, papiermâché, resins, jute, wood and metal). The author's description of the treatment of the globe is preceded by general information on making a globe and its most common impairments.