

## **Radionica *Metode čišćenja slika* u Muzeju suvremene umjetnosti** Zagreb, 6-10. lipnja 2011.

Istaknuti znanstvenik Richard Wolbers,<sup>1</sup> profesor na Sveučilištu Delaware u Newarku, održao je u razdoblju od 6. do 10. lipnja 2011. u Muzeju suvremene umjetnosti u Zagrebu predavanja i radionicu *Metode čišćenja slika*. Na predavanjima je objasnio kemijsku osnovu sredstava za čišćenje slika bez kojih nije moguće razumjeti proces njihove izrade i primjenu. Radionica je obuhvaćala izradu i praktičnu primjenu sredstava za čišćenje slika.

Wolbers je sredstva za čišćenje svrstao u četiri kategorije:

- voda,
- emulzija (ulje u vodi),
- emulzija (voda u ulju),
- organska otapala.

Njegove metode čišćenja učinile su rad konzervatora-restauratora sigurnijim i jednostavnijim u odnosu na jaka i otrovna otapala koja su do sada korištena u ovu svrhu. Njegovo je primarno sredstvo čišćenja voda. Međutim, mnoge su oslikane površine, naročito one novijeg datuma, osjetljive na vodu.<sup>2</sup> Stoga je Wolbers ovaj problem riješio kontroliranjem vode odnosno aplikacijom vode u gelu ili emulziji. Dakle, voda se kao elementarno sredstvo ne dovodi izravno na oslikanu površinu.

Prije čišćenja oslikane površine, potrebno je izmjeriti njenu kiselost (pH) i provodljivost.<sup>3</sup> Na oslikanu površinu kojoj želimo izmjeriti pH stavlja se *Agarose gel*.<sup>4</sup> Riječ je o polisaharidu koji se zagrijava do 80°C u vodenoj kupki, izlijeva se u kalup, a zatim lagano hladi do 38°C, pri čemu nastaje neutralni gel (pH 7). Ovako priređeni gel djeluje poput spužve i prijenosni je medij koji omogućava uporabu vode bez vlaženja površine. Doslovce se može izrezati ovisno o potrebnoj količini i prenositi s jednoga mjesta na drugo. *Agarose gel* se ostavi djelovati jednu minutu, a potom se s oslikane površine premješta na ručni pH metar (*Horiba Twin Micro pH Meter*) i mjerač provodljivosti (*Horiba B-173 Micro Conductivity Meter*). Za isti postupak mjerenja pH oslikane površine može se primijeniti i komadić bugačice navlažene destiliranom

---

<sup>1</sup> Richard Wolbers diplomirao je 1971. biokemiju na Sveučilištu California, San Diego. Na istom sveučilištu je 1977. stekao magisterij iz likovnih umjetnosti (*M.F.A. degree, Master of fine Arts*). Na WUDPAC-u (*Winterthur University of Delaware Program in Art Conservation*) je 1984. postao magistrom znanosti (*M.S. degree, Magister of Science*). Predaje na magistarskom studiju konzervacije-restauracije Muzeja Winterthur i Sveučilišta u Delawareu, a sam je polaznik doktorskog studija konzervacije-restauracije istoga Sveučilišta. U svojim istraživanjima surađivao je s Getty Conservation Institute, Columbia University i ICCROM-om u Rimu. Radionice o svojim metodama čišćenja održavao je diljem svijeta: Australiji, Engleskoj, Kanadi, Španjolskoj, Francuskoj, Njemačkoj, Italiji, Švicarskoj, Norveškoj, a sada i u Hrvatskoj. Autor je dviju knjiga: *Cleaning Painted Surfaces: Aqueous Methods* i *Solvent Gels for the Cleaning of Works of Art: The Residue Question*.

<sup>2</sup> Misli se na destiliranu vodu.

<sup>3</sup> Provodljivost (konduktivnost) - mjera sposobnosti nekog materijala da provodi električnu struju. Jedinica je  $\mu\text{S}$  (mikro Siemens).

<sup>4</sup> *Agarose gel* - dobiva se pročišćavanjem Agara koji se opet dobiva od alge. Alga sadrži polisaharid agarozu koja se sastoji od disaharida agaroze i agaropektina (neželirajuće frakcije koja sadrži metanol, sulfatne grupe, piruvat).

vodom ili samo kapljica destilirane vode koja se premješta kapaljkom. Najčešće se pH vrijednost oslikane površine kreće u granicama 6-8, pa se sredstvo za čišćenje pripravlja prema dobivenoj pH vrijednosti. Ako je pH vrijednost sredstva za čišćenje manja od 6 ili veća od 8, čišćenje će biti preagresivno, uzrokovati bubrenje oslikanog sloja i time nepovratno oštetiti umjetninu. Provodljivost u ovom slučaju ukazuje na količinu soli na površini slike. Tradicionalne slike sadrže soli koje želimo ukloniti, jer su uzrokovane prljavštinom, oksidacijom boje, laka, itd. Međutim, kod modernih slika provodljivost daju tenzidi<sup>5</sup> koji su ovdje sastavni dio boje (Triton CF-10, Triton X-405, Triton X-305, Triton X-100), pa ih ne želimo ukloniti. Stoga se pristup čišćenju tradicionalne i moderne slike bitno razlikuju. Dakle, za tradicionalnu sliku bira se sredstvo koje ima slabiju provodljivost kako bi se ono zasitilo na način da privuče soli s površine oslikanog sloja. Za moderne slike bira se sredstvo s visokom provodljivošću kako sredstvo za čišćenje ne bi aktiviralo soli s površine slike koje su zapravo u sastavu boje. Također, važnu ulogu u sredstvima za čišćenje imaju već spomenuti tenzidi koji svojim micelama pakupe prljavštinu. Riječ je o vodotopljivim tvarima koje snižavaju površinsku napetost vode i na taj način omogućuju bolje raspršivanje ulja u vodi. Struktura im se sastoji od hidrofobnog i hidrofilnog dijela molekule. Hidrofobni dio je alifatski ugljikovodični lanac (ravan ili razgranat). Hidrofilni dio molekule ima afinitet prema vodi, a to može biti hidrofilna grupa, npr. alkoholna, karboksilna, sulfatna, sulfonska, aminogrupa, itd. Pri povećanoj koncentraciji tenzida dolazi do formiranja submikroskopskih čestica (micele) u unutrašnjosti otapala. Micele su građene od molekula čiji su hidrofilni dijelovi okrenuti prema vodi, a hidrofobni lanci prema unutrašnjosti. Ova pojava omogućava topljivost dviju otopina koje se teže miješaju, stoga će npr. emulzija vode i ulja biti stabilna u prisustvu površinski aktivne tvari. Zaključno, micele su zaslužne za bolje međusobno miješanje teže topljivih otopina i uklanjanje prljavštine s površine oslikanog sloja. Kao tenzidi se koriste: Triton X-305 i X-405, Triton XL-80 N (slabi tenzid), Ethomeen C-25 (djeluje na zgušnjavanje i kao tenzid), natrij lauril sulfat (vrlo jak tenzid).

Kako je već navedeno, Wolbers polazi od vode kao sredstva za čišćenje. Međutim, njeno djelovanje je ograničeno u gelovima i emulzijama (ulje u vodi i voda u ulju), kako bi se izbjegla faza močenja oslikane površine. Primjerice, kod akrilnih slika voda uzrokuje bubrenje slikanog sloja. Gelovi na bazi vode: metilceluloza (MC), hidroksipropilmetilceluloza (HPMC), poliakrilna kiselina (PAA), npr. Pemulen, Xanthan guma, metilceluloza i Carbopol 943, 954, 964, 984 upotrebljavaju se za zgušnjavanje odnosno zaslužni su za geliranje.

Emulzija (ulje u vodi): otapala koja se ne miješaju s vodom, stoga se koriste u gelu (npr. benzilalkohol, White Spirit + ugušćivač radi geliranja), a emulzija se dobiva dodatkom vode.

Emulzija (voda u ulju): gelovi na bazi silikona koji dolaze gotovi (npr. Velve-sil), te im se doda voda kako bi se dobila emulzija.

---

<sup>5</sup> Tenzidi (surfaktanti; *engl. surface acting agent*). Tvari koje snižavaju površinsku napetost vode u odnosu na zrak ili u odnosu na graničnu površinu s drugim tvarima. Surfaktanti se primjenjuju kao sredstva za čišćenje, a također i u tekstilnoj industriji kao sredstva za kvašenje, emulgaciju i omekšavanje.

U posebnu kategoriju sredstava za čišćenje slika Wolbers je svrstao organska otapala. Organska otapala se dijele na polarna i nepolarna. Polarna otapala su jaka i koriste se za stare, teško topljive uljane preslike i lakove, npr. aceton, ksilen, toulen, etanol, isopropanol. Međutim, za vrlo stare uljane preslike potrebno je dovesti kelator<sup>6</sup> materijal kako bi uljane preslike nabubrile i na taj se način odstranile. Metali, tj. metalni ioni iz pigmenata jako prijanjaju za površinu, pa će jedino kelator osloboditi te čvrste veze i ujedno ukloniti i nečistoću. Za nečistoću se također mogu dovesti i tenzidi. Uobičajeni kelatori su: EDTA, EGTA, HEDTA, NTA, TEA<sup>7</sup> (limunska kiselina, slabi kelator iako vrlo uspješan u čišćenju s obzirom da je jedan od glavnih sastojaka slike). Napolarna otapala su slabija, npr. White Spirit, Shellsol i koriste se za mlađe uljane slike. Također se sva navedena organska otapala mogu dovesti u gelirano stanje odnosno, mogu se koristiti i kao istoimeni gelovi uz dodatak ugušćivača (Carbopol i Ethomeen C-12 za nepolarna otapala i C-25 za polarna otapala).

Koje će se sredstvo za čišćenje oslikane površine upotrijebiti ovisi o tehnici kojom je oslikana, starosti slikanog sloja, kvaliteti filma, tvrdoći, debljini boje, itd. Međutim, prva stvar prije svakog čišćenja jest mjerenje pH vrijednosti i provodljivosti oslikane površine. Sva navedena sredstva mogu se koristiti u mnogim kombinacijama, a isti recept se može modificirati mijenjanjem pH vrijednosti i provodljivosti, dodatkom više ili manje tenzida, kelatora, itd.

Radionica i predavanja Richarda Wolbersa vrlo su iscrpni i kreativni. Novina su u smislu metode rada i napredak u konzervatorsko-restauratorskoj struci.

*Sanela Huzjak*

---

<sup>6</sup> Kelatori su organski spojevi koji uklanjaju metalne ione, kemijski se vežući za njih.

<sup>7</sup> EDTA, etilendiamintetra octena kiselina.

EGTA, etilenglikoltetra octena kiselina.

HEDTA, hidroksi-etil-etilen-diamin-tetraoctena kiselina.

NTA, nitrilo-trioctena kiselina.

TEA, trietanolamin.