

## RASVJETA I KONZERVIRANJE

Konzerviranje se danas smatra bitnom odrednicom kod planiranja muzeja. To ne znači da za posjetioca moraju biti vidljive sve mjere poduzete da bi se izloženi predmeti zaštitili od raspadanja usljed biološkog okuživanja, usljed zagađene okoline ili suviška vlage, topline i svjetla. Naprotiv, u dobro planiranom muzeju mora se jako paziti da se takvo nešto ne dogodi. Ipak, često dolazi do konflikta između potreba konzerviranja i načina izlaganja. Taj je konflikt možda najizraženiji kod pitanja rasvjete.

U muzejima svjetlo često predstavlja nužno zlo: bez nje ga se, s jedne strane, izlaganje ne može ni zamisliti, ali ono zato često može oštetiti osjetljivije eksponate (kad upotrebljavamo izraz "svjetlo" misli se i na dio nevidljivog spektra, koji se nadovezuje na vidljivi spektar, a posebice na ultravioletno područje).

## Smanjenje štetnog djelovanja svjetla

Opseg oštećenja odredjenog materijala djelovanjem svjetla ovisi o tri faktora: rasvijetljenosti na materijalu, izloženosti materijala svjetlu i spektralnom sastavu svjetla. Oštećenja materijala osjetljivih na svjetlo ne mogu se potpuno isključiti, ali se mogu umanjiti i uspo-

riti, i to a) ograničenjem rasvijetljenosti, b) eliminiranjem najvećeg dijela kratkovalnog područja spektra - on izaziva najjača oštećenja, naročito UV-zračenje, c) smanjenjem trajanja djelovanja svjetla.

### Ograničenje rasvijetljenosti

Thomson je 1961. objavio članak o ovisnosti između rasvijetljenosti i raspadu organskih materija. U tom je članku, između ostalog, preporučio muzejima ograničenje rasvijetljenosti na 150 luksa za većinu eksponata i ne više od 50 luksa za posebno osjetljive objekte. Te su preporuke izazvale iznenađenje, jer su mnogi arhitekti u to vrijeme radili s rasvijetljenjima od 200 i više luksa, i smatralo se je nemogućim smanjenje na nove vrijednosti a da bi se ipak ostvarili dobri uvjeti vidjenja. Prva pozitivna reakcija na ove preporuke uslijedila je od tima koji je izradio projekt za Calouste Gulbenkian Muzej u Lisabonu. Taj je muzej, koji sadrži stalnu i vrlo raznoliku zbirku, bio tek u stadiju planiranja kad je objavljen Thomsonov članak.

Već je bilo odlučeno da se pretežno upotrebi danje svjetlo, kao što je tada bio običaj. Plan za jedan novi oblik stropne rasvjete bio je već skoro završen. Muzej je, međutim, bio namijenjen izlaganju veće količine organskog materijala, osjetljivog na fotokemijsko rastvaranje, na koje je Thomson toliko upozoravao. Zato je pala odluka da se muzej iznova planira, a tim da se posebno uzmu u obzir nove preporuke za manju rasvijetljenost. U vezi s tom odlukom, napuštena je predviđena rasvjeta pomoću nadsvjetla u korist umjetnog svjetla kao glavnog izvora svjetlosti i tokom čitavog dana. Umjetno svjetlo omogućilo je regulaciju rasvijetljenosti koja je novim preporukama bila potrebna, što naprotiv nije bilo moguće izvesti s danjim

svjetlom.

Istovremeno je odlučeno da se ipak propusti ograničena količina difuznog danjeg svjetla kroz bri ljivo planirane vertikalne prozore, i to zato da bi se kod posjetilaca odagnao "eventualni osjećaj tjeskobe u vezi s neželjenom ovisnošću o umjetnom svjetlu po danu".

U cijelom Gulbenkian muzeju rasvjeta je relativno slaba. Pod tim je uvjetima potrebna dobra adaptacija, ako se želi izbjeći da eksponati djeluju tmurno. To znači da u čitavom vidnom polju nijedan dio ne smije biti znatno svijetliji od prosječne svjetline, iako bi sami eksponati trebali biti nešto svijetliji od svoje okoline. U Gulbenkian muzeju taj je princip u potpunosti proveden i to je po mišljenju planera, razlog što se, bez obzira koliko je nizak nivo rasvijetljenosti, on ipak osjeća dovoljnim.

To se postiglo rasvjetom samih eksponata, dok potrebna rasvjeta za orijentaciju proističe iz raspršenog svjetla. Svaki je izloženi objekat uravnotežen sa cjelinom, pri čemu se za stvaranje željenih efekata u slučaju potrebe mogu upotrijebiti regulatori svjetla. Tamo gdje se ukaže potreba za dodatnom rasvjetom, ova se ostvaruje pomoću već prije navedene rasvjete s prozora, pomoću rasvjete s fluorescentnim cijevima sa stropa ili kombinacijom jedne i druge. Ravnomjerna raspodjela svjetla u svim zonama potpomognuta je relativno jakom refleksijom s podova i zidova.

### Smanjenje ultravioletnog zračenja

U vezi sa spektralnim sastavom svjetla već je dulje vremena poznato da oštećenja na svjetlo osjetljivih materi-

ja rastu što su veći udjeli upadnog zračenja u kratkovalnom području vidljivog spektra i u susjednom ultravioletnom području. U interesu konzerviranja, za muzejsku se rasvjetu upotrebljavaju isključivo izvori koji emitiraju relativno malo UV zračenja. Danje svjetlo, koje sadrži mnogo UV zračenja, prije se mnogo više upotrebljavalo za rasvjetu muzeja, i to sve dok se nije utvrdio njegov štetni utjecaj. Zato se posljednjih godina pokazuje tendencija prema znatnom ograničavanju direktnog djelovanja danjeg svjetla.

Od umjetnih izvora svjetlosti obična žarulja - koja se često upotrebljava za rasvjetu u muzejima jer daje eksponatima oblik i živost - emitira tako neznatnu količinu UV-zraka da odgovarajuće zaštitne mjere i nisu potrebne.

Svugdje upotrebljavane fluorescentne cijevi, preferiraju se kod rasvjete u muzejima baš zbog male sjajnosti i dobre iskoristivosti. Pored toga, one dobivaju na vrijednosti jer je kod njih UV-zračenje vrlo malo. Kod nekih je tipova to zračenje još više smanjeno specijalnim unutrašnjim fluorescentnim slojem. Štetno djelovanje UV i vidljivog zračenja po jedinici rasvijetljenosti može se izraziti takozvanim "relativnim faktorom oštećenja". Taj je faktor proporcionalan recipročnoj vrijednosti doze zračenja ( $\text{doza zračenja} = \text{rasvijetljenost} \times \text{vrijeme djelovanja zračenja}$ ), koja prouzrokuje jednako oštećenje.

Tabela 1 predstavlja pregled upotrebljivosti različitih izvora svjetlosti obzirom na taj aspekt.

### Smanjenje vremenskog djelovanja svjetla

Kombinirano djelovanje nivoa rasvjete i njenog vremenskog

djelovanja izraženo je zakonom recipročnosti. Zakon kaže da je relativno oštećenje eksponata proporcionalno s produktom nivoa rasvjete i njenog vremenskog djelovanja. Zato je u vezi ograničenja štetnog djelovanja svjetla uz smanjenje rasvijetljenosti važno i smanjenje trajanja djelovanja rasvjete. U praksi se smanjenje djelovanja provodi isključivanjem umjetne rasvjete i zatamnjivanjem prostorija onda kada nije potrebno - većinom izvan radnog vremena muzeja. Moguće je i daljnje provodjenje konzerviranja: prekrivanje naročito osjetljivih eksponata sve do časa razgledavanja.

#### Proučavanje konzerviranja

Dok su za neka područja muzejske konzervacije ostvareni veliki napredci, stručnjaci priznaju kao prvo da ipak treba uložiti još mnogo truda. Proces razaranja se doduše može usporiti, ali da bi se njime egzaktno upravljalo, treba ga najprije izmjeriti. Moramo znati što se mijenja, kako brzo i zašto se mijenja i što točno uzrokuje promjene.

U vezi s tim mora se spomenuti jedna novija studija o mjerenju promjena boja na slikama. Jedan od najupadljivijih i najvažnijih predznaka početnog razaranja su promjene u bojama. U svom članku "Muzejska rasvjeta kao zaštitna mjera" autori opisuju tri moguće tehnike za utvrđivanje stanja u kojem se slika nalazi, da bi se mogle uočiti promjene. Te su tehnike: fotografsko mjerenje za crnjenja, analizna kolorimetrija i remisiona spektrofotometrija.

## Fotografsko mjerenje zacrnjenja

Prva od ovih tehnika, barem teoretski, je najdirektnija. Jedna se slika fotografira pod odredjenim uvjetima, a zatim se monokromatska negativna slika usporedi s negativom iste slike snimljene nakon odredjenog vremena. Svaka promjena boje očituje se kao lokalna razlika u gustoći boje izmedju obih negativa. Ako su oba filma razvijena s jednakim kontrastom, lako je pretvoriti stupanj zacrnjenja u stupanj remisije, te izmjeriti remisione promjene na filmovima snimljenim npr. 5 godina kasnije. Iako su pokusi pokazali da se tom metodom može utvrditi promjena od 0,5% u stupnju remisije, ona ipak ima jedan odlučujući nedostatak.

U praksi bi bilo potrebno usporediti velik broj negativa da bi se utvrdile eventualne promjene kod neke zbirke slika, i mada su bile iskušane najrazličitije metode za utvrđivanje razlika izmedju dva negativa, nijedna se od njih nije pokazala dovoljno osjetljivom na male razlike u tonu pojedinih boja. Jasna alternativa uz ispitivanje negativa, koje se pokazalo tako mukotrpnim, bila je ispitivanje samih slika. Fotografska metoda sa svim svojim nedostacima ustupila je zato mjesto metodi što se naziva analizna kolorimetrija.

## Analitička kolorimetrija

Cilj ove metode je izrada i pohranjivanje ("memoriranje") digitalnog zabilježavanja stanja boja slike, koje se onda može usporediti s drugom zabilježkom izvedenom kasnije, nakon nekog vremena.

Digitalno zabilježavanje izvodi se točkastim razlaganjem slike jednog reda za drugim; dobiveni podaci snimaju se na magnetsku vrpce. (Autori su uvjereni da će sistemi za memoriranje podataka u bliskoj budućnosti biti poboljšani i da će oni omogućiti da će se ovakva zabilježavanja moći prenijeti na sigurnije mjesto za trajnu pohranu).

Predvidja se da će usporedba digitalnih zabilježbi uslijediti pomoću upotrebe reprodukcionog uređaja s Braunovom cijevi, u koji će se moći uložiti obije serije podataka (vrpce) i ručno preslagati (podesiti).

### Remisiona spektrofotometrija

Remisiona spektrofotometrija je razvijena tehnika. Njome je moguće zabilježiti čitave spektre izabranih djelića neke slike, pri čemu se razmatrana područja, na kojima su nastale promjene u boji, najprije utvrđuju prethodno opisanom analitičkom kolorimetrijom.

Remisioni spektrofotometar, konstruiran posebice za mjerenja na slikama, istražuje izabrano područje slike i neprekidno daje podatke kroz čitav spektar, koji se, nakon usporedbe s odredjenim referentnim standardima, mogu memorirati u dodatnom uređaju za automatsko pretvaranje u stupnjeve remisije.

Moderni stručnjak za rasvjetu raspolaže tehnologijom i instrumentima koji mu omogućavaju da na najdjelotvorniji način prikaže velika umjetnička djela i druge stvari prošlih i sadašnjih generacija; pridržavanje triju zlatnih pravila za konzerviranje može omogućiti da se ta djela neoštećena predaju na divljenje budućim generacijama.

Tabela 1: "Relativni faktor oštećenja" i drugi tehnički podaci za različite izvore svjetlosti

Izvor svjetlosti*	relativni faktor oštećenja**	najsličnija temperatura boja (K)	svjetlosni tok za izvor 40 W (lm)	opći indeks reprodukcija boja (Ra)
Fluorescentna cijev/27	1	2700	1750	93
Žarulja	1,5	2800	430	100
Fluorescentna cijev/32	2	2950	2000	85
Fluorescentna cijev/83	2,5	3000	3400	86
Fluorescentna cijev/84	2,5	4000	3400	86
Fluorescentna cijev/33	3	4200	3100	65
Fluorescentna cijev/34	3,5	3900	2000	86
Dnevno svjetlo pri poprivenom nebu filtrirano prozorskim staklom	9	--	--	--

\* - za fluorescentne cijevi upotrebljen je Philipsov kod za boje npr.

TL...W/27 Comfort de Luxe

TL...W/32 Warmton de Luxe

TL-H...W/83 Warmweiss

TL-H...W/84 Neutralweiss

TL...W/33 Weiss

TL...W/34 Weiss de Luxe

\*\* 1 - preporučljivo

9 - nije preporučljivo za osjetljive objekte.