

Muzejski dokumentacijski centar

Priručnik
Preventivna zaštita slika

Priredio: Želimir Laszlo

Kazalo:

Uvod.....	5
Osnove preventivne zaštite slika	
Što je slika?.....	7
Što šteti slici?.....	10
Kako provjeriti u kakvom je stanju slika?.....	12
Restauriranje slika i što očekivati od restauratora?.....	15
Treba li slika (restauratorsko) čišćenje?.....	16
Rukovanje slikama.....	17
Što se često upotrebljava u preventivnoj zaštiti slika?.....	20
Ukrasni okviri slika.....	23
Kako ovjesiti sliku?.....	24
Izlaganje slika.....	26
Kako označavati slike?.....	28
Preventivna zaštita od krađe, provale i vandalizma.....	29
Preventivna zaštita od požara i vode.....	31
Nismo prvi koji primjenjujemo mjere preventivne zaštite.....	33
Etika preventivne zaštite slika.....	34
Vlaga - utjecaj na slike i praktični načini zaštite	
Što je relativna vlaga (RV)?.....	36
Oštećenja na slikama koje uzrokuje neodgovarajuća vlaga.....	37
Kakva RV odgovara slikama?.....	38
Kako i čime se mjeri RV?.....	39
Kategorizacija prostorija s obzirom na RV.....	41
Uređaji za reguliranje RV-a.....	42
Provjetravanje prostorija.....	45
Korištenje higroskopnih materijala (pufera).....	46
Ovjes slika na unutarnju stranu vanjskih zidova.....	48
Temperatura - utjecaj na slike i praktični načini zaštite	
Utjecaj temperature na čuvanje slika.....	50
Utjecanje na RV grijanjem.....	51
Grijanje u crkvama.....	52
Zašto treba izbjegavati neposredan utjecaj toplih izvora svjetla na slike?.....	53
Svjetlo - utjecaj na slike i praktični načini zaštite	
Što je svjetlo?.....	55
Kako se mjeri jakost vidljivog svjetla i UV-zračenja?.....	56
Kako vidljiva svjetlo i srodna zračenja oštećuju slike?.....	57
Kategorizacija slika prema osjetljivosti na svjetlo.....	58
Kako štititi slike od fotokemijskih promjena?.....	59
Dodir sa štetnim tvarima - utjecaj na slike i praktični načini zaštite	
Zagađen zrak.....	61
Ostale štetne tvari.....	63

Nametnici - utjecaj na slike i praktični načini zaštite	
Glodavci.....	64
Kukci.....	65
Plijesni i gljivice.....	66
Mogućnosti suzbijanja plijesni i gljivica na slikama.....	67
Postupak s kontaminiranim slikama.....	69
Sustavi slaganja slika u čuvaonicama	
Paravani i mobilni paravani.....	70
Police s razdjeljcima.....	72
Vodoravno čuvanje oštećenih slika.....	73
Slike u transportu	
Posuđivanje slika.....	74
Na što treba misliti kada se transportiraju slike?.....	75
Kovčezi za transport.....	76
Rizici od šoka i vibracija.....	79
Klimatski uvjeti u transportu.....	80
RV i zaštita slika u transportu.....	81
Kako osigurati povoljnu temperaturu u transportu?.....	83
Uloga pratitelja.....	84
Kontrola primjene mjera preventivne zaštite.....	85
Rječnik upotrijebljenih izraza.....	86
Kratice.....	89
Izbor iz literature.....	90
Impresum.....	92

Predgovor

Priručnik je namijenjen svima koji se o slikama brinu: kustosima, muzejskim tehničarima, preparatorima, galeristima, župnicima, vlasnicima privatnih zbirki...svima onima kojima je stalo do očuvanja slika. Slike zbog nebrige, ali i neznanja često nepovratno propadaju. Restauratori ne mogu očuvati sve slike koje u nas postoje. Ne stignu. Zato je veoma važno da se o preventivnoj zaštiti brinu svi.

Pokušao sam Priručnik napisati tako da ga svatko može razumjeti. Nadam se da su mjere i postupci koje predlažem jasni i praktični. Priručnik nije namijenjen restauratorima, iako će pokojem, možda, dobro doći.

Dijelovi Priručnika su kompilacije naših i stranih tekstova i iskustava. S obzirom na brz razvoj preventivne zaštite u svijetu i raznorodnost tema, teško da drukčije i može biti. Ipak, treba istaknuti da sam se posebno oslanjao na publikaciju *Tehnike preventivne konzervacije muzejskih predmeta*, koja je dijeljena svim polaznicima tečajeva preventivne zaštite koje već niz godina organizira Muzejski dokumentacijski centar. Sastavljač većine tih tekstova je Denis Vokić, kojeg, nažalost, nisam uspio privoljeti da sudjeluje u izradi ovog Priručnika. Umjesto toga, on je ljubazno dopustio korištenje svojih tekstova.

Posebno zahvaljujem recenzentima (Alma Orlić, mr. Višnja Bralić i dr. Ivo Maroević) koji su svojim primjedbama i sugestijama pomogli organizaciji i brušenju teksta. Zahvaljujući njihovim intervencijama, Priručnik je, uvjeren sam, mnogo bolji negoli je bio prije recenzija.

Ovako kratak i sažet Priručnik, dakako, ne može dati odgovor na sva pitanja, ali na ona glavna, nadam se da može i hoće.

Uvod

Mnoge slike su dio povijesnog, umjetničkog i kulturnog blaga. Stoga ih treba čuvati i njegovati.

Odnosnje prema njima svojevrsni je pokazatelj dosegnutog stupnja razvoja zajednice.

Slike godinama mogu biti čuvane i izlagane na užitak gledateljstvu bez veće štete ako im posvetimo temeljnu brigu i pažnju. Prvi korak se sastoji u razumijevanju uvjeta koji uzrokuju štete i potom u njihovom smanjivanju ili ako je to moguće - eliminaciji. Drugi korak je pridržavanje temeljnih uputa o rukovanju, te poštovanje osnovnih pravila brige o njima koja počivaju na zdravom razumu.

Tradicionalno, preventivna zaštita obuhvaća osiguravanje povoljne okoline za slike, sigurno i pravilno rukovanje, te protuprovalnu i protupožarnu zaštitu. To je, dakako, važno i mora ostati obvezom svih. To je temelj, ali se uz njega sve više javlja nova strategija pristupa preventivnoj zaštiti. Ona govori o *povoljnostima u poreznoj politici (novci potrošeni u preventivnu zaštitu ne bi trebali biti oporezovani), menadžmentu i stalnoj edukaciji.*

Preventivna zaštita je, dakle, više od same fizičke aktivnosti i više od samih postupaka zaštite. Ona postaje prvorazrednim pitanjem etike profesionalaca i imaoca slika. Za muzeje koji imaju zbirke slika preventivna zaštita slika je esencijalna djelatnost.

Donedavno sve je bilo okrenuto restauraciji slika, dakle postupcima koji su nastojali sanirati već postojeće štete. Takav stav je u nas, nažalost, još i sada čest. Sve se prebacuje na restauratore, pa će tako mnogi kustosi preventivnu zaštitu potpuno prepustiti brizi restauratora smatrajući da to nije njegov posao. To nije dobro, jer preventivna zaštita nastoji spriječiti nastajanje štete, i to neinterventnim metodama koje nastoje ne zadrijeti u strukturu i materiju slike. Ona stvara uvjete u kojima neće biti potrebna intervencija restauratora. Ne treba zaboraviti da svaka intervencija u tvarnost slike nosi rizik gubitka dijela njene autentičnosti.

Preventivna zaštita uvijek računa na dugi rok. Ona ne štiti samo za našu generaciju nego nastoji osigurati preživljavanje slika za mnoge buduće generacije. To možemo shvatiti i kao etičku obvezu. Preventivna zaštita bi trebala biti uključena kao bitan dio u politiku muzeja, a koliko je moguće i drugdje. Njena primjena mora biti stalna i podvrgnuta redovitoj kontroli. Kada se čovjek malo upozna s metodama i značajem preventivne zaštite slika, onda zapravo iznenađuje indolencija koja je u nas čak i u profesionalnim krugovima uobičajena. Još se kako-tako može razumjeti neznanje i nerazumijevanje državnih tijela koje financiraju muzejsku djelatnost, crkvenih lica ili privatnih kolekcionara, ali nemar muzealaca je neoprostiv.

Preventivna zaštita slika nije spontana aktivnost. Ona podrazumijeva primjenu metoda i prakse preventivne zaštite kao i stalnu edukaciju i samoedukaciju. Preventivnu zaštitu treba učiti.

Znanje o uvjetima u kojima treba čuvati slike, kao i znanje kako slike reagiraju na te uvjete imaju podjednaku važnost. To uključuje sustavno nadgledavanje i dokumentiranje uvjeta uključujući svjetlo, temperaturu, relativnu vlagu (RV) i štetočine. Sve to omogućuje donošenje pravilnih odluka o mjerama preventivne zaštite.

Preventivna zaštita slika podrazumijeva odgovorno rukovanje slikama. Čimbenici koji utječu na preventivnu zaštitu su: educiranost osoblja, vrijeme, prostor, potrebni materijali i sredstva. O svemu tome ovisi efikasnost njene primjene.

Potrebne mjere preventivne zaštite i njihovu primjenu treba procjenjivati objektivno i kritički. Tu često pomaže pogled izvana, profesionalca koji se preventivnom zaštitom posebno bavi.

Važnost menadžmenta je također velika. Da bi on bio uspješan, treba postaviti jasne, precizne i realno provedive ciljeve. Menadžment je važan za koordinaciju aktivnosti i efikasnu upotrebu resursa (ljudskih, financijskih itd.). Treba li posebno isticati kako smo u ovom području slabi? Rijetki su muzeji koji imaju razrađen program provedbe mjera preventivne zaštite, a još rjeđi oni koji imaju definiran način upravljanja ovim poslom. O crkvenim vlastima i kolekcionarima da i ne govorim.

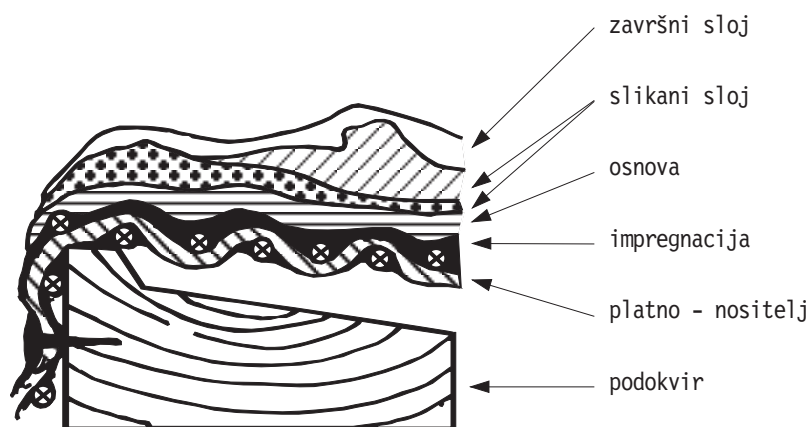
Situacija s preventivnom zaštitom u nas nije dobra i zato će - ako ovaj priručnik pomogne pokojem muzealcu, kolekcionaru ili nekom drugom imaocu slika, da poboljša čuvanje svojih slika i spriječi nastanak šteta na njima - njegova svrha biti ispunjena.

Što je slika?

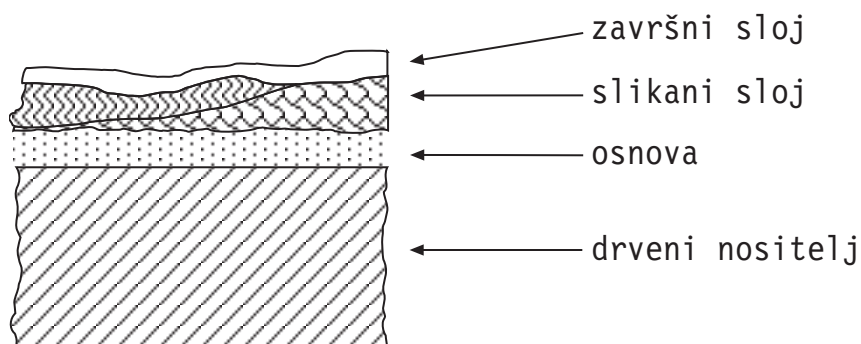
Riječ *slika* ima u hrvatskom jeziku mnoga značenja. Ona može značiti fotografiju, izgled kakvog bića, predmeta ili predjela, prizor i još mnogo toga. Mi ćemo je, međutim, upotrebljavati kao oznaku za tradicionalnu umjetničku sliku. No i njih ima mnogo vrsta, a u ovom Priručniku označavat će uglavnom samo umjetničke slike naslikane na platnu, drvu ili metalu. Mnogo tradicionalnih slika naslikano je i na papiru, ali sam, zbog specifičnih problema njihove preventivne zaštite, izostavio te slike. Slično vrijedi i za slike na staklu, porculanu i drugim materijalima. Zaštita takvih slika trebala bi biti temom nekih drugih priručnika.

Slika je kompleksno strukturirana i slojevita tvorevina. Poznavanje strukture i slojeva slike preduvjet je preventivnoj zaštiti. U nas još nije posve ustaljena terminologija kojom opisujemo strukturu i slojeve slike. Upotrebljavaju se istoznačnice, a često i tuđice. Zbog toga sam pri prvom spominjanju odabranog termina u zagradama naveo istoznačnice i tuđice koje su također u stalnoj upotrebi. Svi termini, kako oni odabrani, tako i istoznačnice i tuđice - navedeni su i u rječniku.

Konstrukcija slike



1. Shematski prikaz slojeva slike - slika na platnu



2. Shematski prikaz slojeva slike - slika na drvu

Nositelj slike (istoznačnice - nosilac, nosioc, temeljnik)

Platno je fleksibilni nositelj. Najčešće je laneno, ali upotrebljavaju se i pamučno platno, a ima ih i od konoplje i jute. Platna su prirodni (poglavito biljni) materijali, a proizvedena su ručno ili tvornički. Laneno platno je osjetljivije na promjene RV-a, ali je zato čvršće od pamučnoga. Kao i svaki tekstil, platno slike tijekom vremena postaje suho, krhko i slabo. Zato na rubovima i na bridovima podokvira na koje je napeto često popušta. To su mjesta čestih oštećenja. Platno je osjetljivo na promjene RV-a. Ono se zbog vlage širi, a zbog njenog nedostatka skuplja.

Podokvir (istoznačnica – slijepi okvir, tuđica – blindrama)

Platno se napinje na drveni okvir koji zovemo podokvir. Ima ih dvije vrste: fiksni i prilagodljivi. Bolji su prilagodljivi koji imaju klinove (*kajle*, otuda česta tuđica - *kajlrama*) u kutovima koji omogućuju da se podokvir prilagođava platnu. Podokviri većih slika imaju često poprečna, križna i kutna ojačanja. Letvice okvira trebaju imati istak na rubovima prema slici tako da ne dodiruju platno cijelom površinom nego samo vanjskim rubom.

Drvo podokvira može biti napadnuto crvotočinom.

Pokadšto na licu slike na platnu možemo uočiti konture podokvira. Površina slike na tim mjestima može imati više ili manje izraženu različitu kvalitetu boja. To je posljedica dugotrajnog utjecaja podokvira na poleđinu slike. Ovu pojavu zovemo "fantom podokvira".

Drvo je kruti nositelj. Povijest slikarstva bilježi njegovu upotrebu vrlo rano. Nositelj može biti izveden od jednog komada drvea ili pak od nekoliko spojenih dasaka. Drvo je osjetljivo na promjene RV-a, slično kao i platno. Slike na drvenoj podlozi pate od svijanja (tordiranja, koritanja, vitoperenja...) drvene table, od razdvajanja dasaka, a često i od crvotočine.

Metal je također kruti nositelj. Čest je u našim muzejima i crkvama. Uglavnom su to limeni bakreni i cinčani nositelji. Slike na metalu su posebno osjetljive na vibracije. Dakako, lim može korodirati.

Impregnacija

Sirovi nositelj, krut ili fleksibilan, može suviše upijati ostale slojeve slike (posebno ako nema osnove). Stoga se redovito premazivao tankim slojem ljepljivog medija. Taj sloj zovemo impregnacija. Uloga mu je spriječiti upijanje veznih sredstava ostalih slojeva slike u nositelj i osigurati dobar spoj između nositelja i daljnjih slojeva slike. Ovaj sloj je vrlo higroskopičan (upija vlagu) i zato, posebno na dulji rok, ima velik utjecaj na stanje slike.

Osnova

(istoznačnice - preparacija, podloga, tuđice – grund, grundfarba)

Osnova je sloj koji osigurava podobnu površinu za nanošenje slikanog sloja. Sastoji se od veziva (često tutkalo, ali i druga ljepila) i punila (često kreda ili posebne vrste zemlje). Katkad se u osnovu dodaje pigment (bijeli – primjerice). Ima i osnova s dodatkom ulja (poluuljene i uljene osnove). Podlogom se spaja nositelj slike, preko impregnacije (ako ona postoji), sa slikanim slojem. Kredne osnove su vrlo krhke.

Slikani sloj (ovaj sloj možemo jednostavno nazvati *slika* – što se često i čini)

(česta ali ne posve točna istoznačnica – oslik)

Slikani se sloj nanosi na osnovu. Slika se bojama. Boje se sastoje od veziva i punila.

Od veziva (medium) upotrebljavaju se ulja (laneno, orahovo, maslinovo...), jaja, kazein, vapno, gumiarabika... Vezivo određuje tehniku kojom je slikana slika. Kada je vezivo ulje, govorimo o uljnim slikama (ulje na platnu – primjerice), a kada je ono sačinjeno od jaja, onda govorimo o temperama. To su ujedno i najčešće tehnike u kojima su slikane stare slike. Različita veziva daju različite optičke

kvalitete. Zato se slike u ulju i tempere međusobno razlikuju. O tehnici ovise i moguće štete na slikama. Uljne slike stare i propadaju različito od tempera.

Punilo čine pigmenti (lat. *pigmentum* – boja). Različiti pigmenti daju različite boje kao što su plava, žuta, crvena, zelena, oker..., a njihove kombinacije (miješanjem) daju cijeli spektar i nijanse boja. Oni daju i bijelu, crnu, kao i sve prelaze sive boje (neki ih nazivaju nebojama). Miješanjem boja i neboja dobivamo tonove. Pigmenti mogu biti neorganskog ili organskog, te prirodnog ili umjetnog porijekla.

Boja se na osnovu može nanositi ekstremno tanko (često na slikama iz 19. st. ili na onima apstraktnog ekspresionizma) ili u više ili manje debelim i neravnim namazima (*impasto*).

Boje se nanose na osnovu i tamo suše. Tako nastaje slika. Sušenje slike je kemijski proces (oksidacija), katkad dugotrajan i ono uzrokuje promjene na slikanom sloju, a to opet utječe na ponašanje slike.

Slike često imaju više izvorno nanesenih slikanih slojeva, a jednako tako često i naknadno nanesenih.

Završni sloj (premaz)

Na slikani sloj nanosi se završni sloj. Taj postupak zovemo i lakiranje slika. Riječ je o nanošenju sintetičkih ili prirodnih smola koje učvršćuju površinu slikanog sloja i sliku čuvaju od prašine, mehaničkih oštećenja (abrazije) i vlage. Lakiranje slika način je preventivne zaštite slika, koji slikani sloj štiti od utjecaja okoline. Završni lak može slici dati sjaj. Stari majstori tradicionalno su čekali do godine dana (posebno za uljne slike) kako bi dali vremena slikanom sloju da se osuši i tek potom lakirali svoje slike. Pojedine slike nemaju završni premaz a neke su premazivane više puta. Tijekom vremena sjaj se laka gubi i zato se često iznova nanosio i na stare slike.

U završne premaze ubrajamo prirodne smole koje se uglavnom dobivaju od pojedinih vrsta drva ili od izlučevina kukaca (mastiks, damar...). Uz dodatak ulja, voska, terpentina itd. (postoji mnoštvo starih naputaka) dobivamo lakove kojima su se u prošlosti premazivale slike. U novije vrijeme stare lakove istisnuli su sintetički koji imaju bolja svojstva.

S tehničkog stajališta slika je predmet sačinjen od mnogih na kompliciran način povezanih tvari i slojeva. Razumijevanje ponašanja i načina propadanja slike ovisi o razumijevanju njene kompleksne prirode i interakcije među njenim različitim slojevima. Starenje slike je kompliciran proces odnosa među slojevima i njihove reakcije na svjetlo, RV, temperaturu itd.

Slika je kompleksna, višeslojna tvorevina. Zbog toga, zbog svoje složene naravi, slike traže posebnu brigu ako ih želimo održati u dobrom stanju na dulji rok.

Što šteti slici?

Mnogobrojni su uzroci djelovanjem kojih mogu slici biti nanesene štete. Mnoge od njih možemo pripisati čovjeku - neprimjerenom čuvanju i rukovanju, te nedovoljnoj zaštiti od prirodnih nepogoda i rata. Glavni uzročnici šteta su: *vлага, temperatura, svjetlo štetne tvari, nametnici, pogrešno rukovanje, krađa, provala, vandalizam, požar, te poplava i štete od vode*

Na sve navedene uzročnike šteta na slikama čovjek može znatno utjecati i smanjiti rizike kojima su izložene.

No, nažalost, nema stare slike koja je ostala onakva kakva je bila u trenutku svog nastajanja, čak ni uz najveću brigu o njoj. Netom je neka slika nastala, već na njoj počinju procesi koji ju mijenjaju. Slike prirodno stare. Evo najčešćih uzroka:

Tvari od kojih je slika načinjena stare

O kvaliteti, kombinaciji i prirodi upotrijebljenog materijala ovisi trajnost slika, koje su k tome ovisne i o okolini u kojoj se čuvaju. No čak i one čuvane u dobrim uvjetima, doduše mnogo sporije, stare i propadaju. Rezultat je to protoka vremena, to jest posljedica kemijskih i fizikalnih promjena u procesu prirodnog starenja. Tvari od kojih je načinjena slika suše se, što uzrokuje stresne promjene strukture. To može trajati godinama, desetljećima ili čak stoljećima. Rastezanje i stezanje tvari od koje su sačinjeni nositelj, osnova, slikani i završni sloj prouzročeni temperaturom i vlagom iz zraka također štete slici. Relativno fleksibilan, nov slikani sloj se širi i skuplja zajedno s nositeljem (drvo, platno, metal) i osnovom pri različitim vrijednostima RV-a. Prirodnim starenjem slikanom sloju i osnovi pada elastičnost i oni više ne mogu slijediti promjene dimenzija nositelja i počinju pucati. Zajedno, sve to uzrokuje pojavu sitnih napuklina koje zovemo krakelire ili kraklure (prema franc. *craquelure* – sitne napukline, pukotine), koje možemo vidjeti na gotovo svim starim slikama.

Krakelire mogu izazvati i drugi uzroci. Primjerice, debeo slikani sloj koji sadrži previše ulja i loše načinjena osnova također mogu biti uzrokom krakelira na površini. Krakelire uzrokuje i polaganje više bojanih slojeva preko neosušenih prethodnih slojeva, dodavanje sušila itd.

U krakelirama se skuplja fina prašina koja onda i fizički i kemijski šteti slici.

U nekim slučajevima, posebno pri visokim vrijednostima RV-a može biti izazvano otpadanje slikanog sloja s osnove (grunda).

Dakako, dobro načinjene (konstruirane) slike (tehnički dobro pripremljen nositelj i osnova i dobri omjeri veziva i punila osnove i slikanog sloja) manje pate od ovih promjena. Prema tome starenje slike ovisi i o zanatskoj vještini majstora koji je naslikao sliku. Loše ili slabo konstruirane slike prije propadaju.

Sloj laka stari

Tradicionalne slike u ulju obično imaju završni premaz laka (pokosti) koji slikani sloj i cijelu sliku štiti od atmosferskih utjecaja i zagađivača. Tradicionalni lakovi su prirodne smole koje se nanose u tankom sloju na lice, zatim se suše dok ne postanu tvrde (otuda naša riječ – pokost), sjajne i prozirne.

Svojstvo ovih lakova je da s vremenom žute ili smeđe, osobito pod utjecajem UV-zračenja. Zato su stare slike često tamne do stupnja na kojem je nemoguće raspoznati oblike. Proces tamnjenja laka je nepovratan (ireverzibilan). Može znatno promijeniti izgled slike, pa tako mirni sunčani pejzaž može postati olujni, a plavooki portret se može pretvoriti u portret osobe smeđih očiju. Promjene laka mijenjaju izvorna kromatska svojstva slike, a time često i iluziju prostora i volumena.

Sintetičke smole proizvedene su tako da ne tamne veoma brzo kao prirodni lakovi. Sintetički lakovi upotrebljavaju se u novije vrijeme, kada se istraživanjem i analizom ustanovilo da su njihova kemijska svojstva bolja od prirodnih smola. Ipak, ima prigovora da slike premazane novim lakovima izgledaju suviše sintetički, plastično i umjetno.

Pojedini pigmenti se s vremenom mijenjaju

Pojedini pigmenti su prirodno osjetljivi na ultravioletno (UV) zračenje, te na kiseline i lužine, utjecajem kojih može biti uzrokovano blijedeње slike, a u nekim slučajevima i njeno tamnjenje, kao što je to slučaj sa zelenim lazurum. Sunčevo svjetlo sadrži UV-zračenje i zato izlaganje slike direktnom sunčevu svjetlu šteti.

Tretiranje (čišćenje) slike kiselim ili lužnatim preparatima, kakvih u trgovinama imamo poizbor, može uzrokovati velike štete (diskoloraciju) na slici.

Kako provjeriti u kakvom je stanju slika?

Štete na slikama mogu biti raznovrsne, mnogobrojne i komplicirane. Zato pravo stanje slike utvrđuju školovani iiskusni restauratori. Ipak, moguće je i potrebno da okvirno stanje slike utvrđuje osoba koja se o njoj brine (konzervator, kustos, privatni vlasnik, crkvena osoba...). Zato donosimo listu koja može pomoći pri utvrđivanju stanja slike. Ako ju slijedite, moći ćete do određene mjere biti sigurni da znate u kakvom je stanju.

Prije ispitivanja stanja potrebno je navesti osnovne identifikacijske podatke o:

- autoru,
- datumu (godina, stoljeće) nastanka,
- tehnici (ulje na platnu, ulje na drvu, tempera itd.),
- visini i širini (tim redom),
- signaturi (ako postoji),
- datumu pregleda slike,
- imenu i prezimenu onoga koji sliku pregledava.

Ako na licu slike postoje vidljiva veća oštećenja, sliku pregledavajte u horizontalnom položaju licem prema gore.

Slike na krutim nositeljima:

- Navedite materijal nositelja (drvo i vrsta drva ako je poznato, šperploča, panel-ploča, iverica i sl., lim, bakreni...).
- Ako je upotrijebljena kombinacija, navedite ju (platno zalijepljeno na drvo, na karton i sl.).

Opis stanja:

- Da li je nositelj: raspucan, okrhan, izgreban ili kako drukčije oštećen?
- Ima li znakova bilo kakvih ranijih popravaka i kakvih?
- Jesu li oštećeni rubovi i posebno uglovi?
- Ako je riječ o platnu nalijepljenom na krutu podlogu, da li ljepilo još ravnomjerno drži ili se platno mjestimice odvaja?
- Koje ljepilo je upotrijebljeno?
- Je li nositelj još i sada ravan ili se počeo svijati (tordirati, vitoperiti i sl.)?

Slike na fleksibilnim nositeljima:

Podokvir:

- Vrsta podokvira [s klinovima ili bez njih (broj klinova), ojačanja i sl.].
- Navedite upotrijebljeni materijal i vrstu drva, ako je poznato.
- Da li je letvica podokvira skošena na strani koja dotiče platno?
- Kako je platno pričvršćeno na podokvir?

Opis stanja:

- Je li podokvir jak, čvrst, iskrivljen ili raskoljen?
- Jesu li uglovi čvrsti ili labavi ili odvojeni? Kako drže?
- Jesu li svi klinovi na broju i drže li?
- Jesu li čavli, spajalice i sl. koji pričvršćuju platno na okvir, zahrđali ili možda djelomice nedostaju?
- Je li drvo prašnjavo i prljavo?
- Ima li crvotočine?

Nositelj:

- Navedi materijal (laneno platno, pamučno i sl.).
- Navedi tip tkanja (gusto, rijetko, glatko, hrapavo i sl.).
- Ima li zakrpa, sašivenih poderotina i sl. i gdje se one nalaze?
- Ima li znakova ranije restauracije?

Opis stanja:

- Je li platno napeto ili labavo?
- Je li platno prljavo?
- Ja li platno elastično ili pak krhko ili čak poderano?
- Jesu li niti stanjene, impregnirane vezivom i sl.?
- Postoje li na platnu rupe, koliko ih je i gdje su locirane?
- Postoje li na platnu deformacije - ulegnuća, izbočine, istegnuća uz rubove i slična oštećenja?
- Zamjećuje li se na licu fantom *podokvira*?

Osnova:

- Gdje je osnova vidljiva (duž rubova i sl.)?
- Koje je boje i teksture?

Opis stanja:

- Je li osnova krhka, lomljiva, raspucana, kojeg su oblika krakelire i sl. ?
- Drži li se dobro nositelja?
- Postoje li dijelovi slike na kojima osnova nedostaje?

Slikani sloj:

- Navedite čime je slikano: uljem, temperom...
- Kako je boja nanesena: tanko, debelo (impasto)?
- Ima li znakova intervencije u slikani sloj: retuša, preslikavanja i sl.

Opis stanja:

- Drži li se slikani sloj osnove?
- Ima li slika krakelira i jesu li one ravnomjerno raspoređene ili su locirane samo na nekim mjestima?
- Opišite krakelire: mrežaste, pužolike i sl.
- Zahvaćaju li krakelire i osnovu ili samo slikani sloj?
- Ima li znakova ranijih gubitaka slikanog sloja?
- Navedite vidi li se gdje na površini slike osnova ili platno (drvo).
- Navedite vidi li se razlika (ako postoji) dijelova koji nisu zaštićeni završnim slojem i onih koji su ostali zaštićeni.
- Navedite bilo koje drugo opažanje o tome da su se boje na slici promijenile (potamnjele, požutjele i sl.).

Završni sloj:

(Obično je riječ o završnom sloju laka.)

- Opišite sjaj završnog sloja (sjajno, mat i sl.).
- Opišite debljinu završnog sloja (debeli namaz, tanki, jednolik, nejednolik, višeslojan).
- Navedite boju (prozirno, žućkasto, mliječno...).

Opis stanja:

- Je li sloj neproziran, mutan, prašan?
- Je li raspucan?
- Je li površina prljava?

Ukrasni okvir:

- Navedite materijal (drvo, metal, gips...) od kojeg je sačinjen.
- Navedite obradu površine (polikromirano, pozlačeno, lakirano...).
- Kako je slika pričvršćena u okvir?

Opis stanja:

- Je li okvir adekvatno jak?
- Jesu li uglovi čitavi i zdravi, ima li kakvih oštećenja?
- Jesu li svi dekorativni elementi sačuvani?
- Je li slika dobro i sigurno pričvršćena u okvir?
- Je li okvir prekriven prljavštinom?
- Je li crvotočan?

Ako na bilo kojem dijelu slike postoje aplikacije (zapisi, etikete, pločice), njih sve treba zabilježiti.

Neka vas zahtjevi upitnika ne obeshrabre. Na pitanja na koja ne znate odgovor jednostavno nemojte odgovoriti. Već sam pokušaj odgovora na njih pretpostavlja pomni pregled slike. A to je već mnogo. S vremenom i u konzultaciji s restauratorom, lista pitanja činit će vam se jednostavnom.

Redoviti pregledi slika (barem svakih nekoliko godina) i bilježenje opažanja omogućit će vam uočavanje promjena na slici. Ako su one zamjetne, zovite restauratora.

Restauriranje slike i što očekivati od restauratora?

Odluka da se slika restaurira ozbiljna je, unatoč tome što se u nas suviše često olako shvaća. Restauriranje se može usporediti s liječenjem. Kao što zdravom čovjeku ne treba liječenje, tako ni zdravoj slici ne treba restauriranje. Restauriranje je nužno zlo i ono uvijek odnosi ponešto od autentičnosti slike. No kada je slika bolesna, onda ju valja liječiti. Prethodno, kao što se prikuplja što više relevantnih podataka o bolesti, tako bi trebalo prikupljati i podatke o oboljeloj slici. Važni su uvjeti u kojima se slika nalazi, prijašnji popravci i intervencije, procedure koje će se primijeniti, kao i njeno fizičko stanje. Nije loše, ako za to postoje uvjeti, o slici zatražiti mišljenje dva pa i više restauratora.

Restauriranje slike može značiti mnogo: čišćenje slike od prljavštine, uklanjanje sloja potamnjelog laka, no može značiti i saniranje oštećenog platna i poderotina, šteta od vode, vatre ili kukaca. Cilj je restauratora da stabilizira ono što je ostalo od originalne umjetnine i da sve postupke usredotočiti na očuvanje izvorne umjetnikove namjere (intencije). Dobro restaurirana slika će u povoljnim uvjetima čuvanja trajati dugo. Očekivani vijek restaurirane slike mnogo je dulji od ljudskog života. Sliku ne restauriramo samo za naše vrijeme, nego i za buduće generacije. Svi zahvati na slici trebaju biti učinjeni promišljeno, s čvrstim razlozima zašto se primjenjuje određena metoda i treba upotrijebiti najbolje materijale koji su dostupni.

Što očekivati od restauratora? Prije negoli pozovete restauratora, dobro je o slici imati sljedeće podatke: točno ili približno vrijeme nastanka; slikara, školu ili krug u kojem je slika naslikana, tehnika, dimenzije i kratki opis stanja i oštećenja slike. (Vidi poglavlje: *Kako provjeriti u kakvom je stanju slika?*) Kada restaurator pregleda sliku, zatražite od njega izvještaj o njenom stanju, namjeranim zahvatima i cijeni zahvata. kadšto će biti potrebno prvo istražiti sliku, provesti stanovite pretrage koje također koštaju, da bi se tek potom mogli predložiti zahvati i njihova cijena. Svaki restaurator dužan je vlasniku ili imaocu slike, o slici i svom radu na njoj izraditi i predati detaljnu dokumentaciju. Nju valja pomno čuvati jer je ona restauratorska legitimacija svake slike. Iz nje se jasno i u detalje mora razabirati stanje slike prije tretmana, primijenjene metode i vrste upotrijebljenih materijala, stanje prije retuša oštećenja, odnosno stanje originala.

Dobar restaurator nema potrebe tajiti svoje reference, svoju naobrazbu, kao niti namjere u svezi sa zahvatima na slici. On će vam, pogotovo ako to od njega zatražite, u tančine protumačiti što i kako namjerava sa slikom.

Treba li slika (restauratorsko) čišćenje?

Mnoge su slike u čuvaonicama, pa nažalost i na izložbama i u crkvama, tamne i prljave. Na njih se taložila prašina, prljavština od čađi (iz peći, svijeća...) ili katran iz duhanskog dima. Prašina i paučina se još kako-tako mogu pažljivo očistiti sa slike, ali čađa i dim mogu trajno promijeniti ton slike, pogotovo ako slika nije lakirana. Takve slike, kao i one čiji je lak prirodno ostario, trebaju čišćenje ako je ono moguće. Odstranjenje prljavštine i drugog materijala sa slike, kao i otklanjanje posljedica prirodnog starenja iziskuje veliku vještinu, jer promjene na licu slike mogu biti ireverzibilne, što može trajno uništiti umjetničku i svaku drugu vrijednost slike.

Što je restauratorsko čišćenje?

Zatečeni stari potamnjeni lak može biti skinut (odstranjen) čišćenjem. Čišćenje je zato često nepovratni postupak i jedan je od najzahtjevnijih u restauriranju slika. Postupci odstranjenja čađe ili katrana također su zahtjevni. K tome treba dodati da do nas doista vrlo rijetko dolaze stare slike koje već nisu pretrpjele neke intervencije – čišćenje, ponovno lakiranje, kitanje i retuš oštećenja, dubliranje, impregnaciju itd. tako da detaljno čišćenje lica i poleđine slike podrazumijeva redovito i uklanjanje naknadno nanesenih slojeva. Zbog toga ono traži razumijevanje umjetnosti, povijesti umjetnosti, kemije, kao i poznavanje tehnologije nastanka slike i svojstva materijala od kojih je sačinjena. Zato se restauriranja smiju prihvatiti samo izučeni restauratori s godinama praktičnog iskustva.

Kod nas sam za čišćenje slika čuo različite fantastične recepte - od toga da bi slike trebalo čistiti octom do recepta čišćenja lukom ili mlijekom. Nemoguće je sagledati štete koje su slikama nanesene takvim tretmanom. Mnogi se u nas predstavljaju kao izučeni restauratori, iako to zapravo nisu, a ipak masovno čiste - *restauriraju* slike. Kako mnoge štete od čišćenja ne moraju biti odmah uočljive nitko u njih ne sumnja. Zato još jednom: Slike smiju čistiti samo izučeni iiskusni restauratori. Potražite savjet u Hrvatskom restauratorskom zavodu. Tamo će vas savjetovati i onda kada ste za čišćenje angažirali nekoga izvan ove u nas centralizirane ustanove, koja ima svoje radionice diljem Hrvatske.

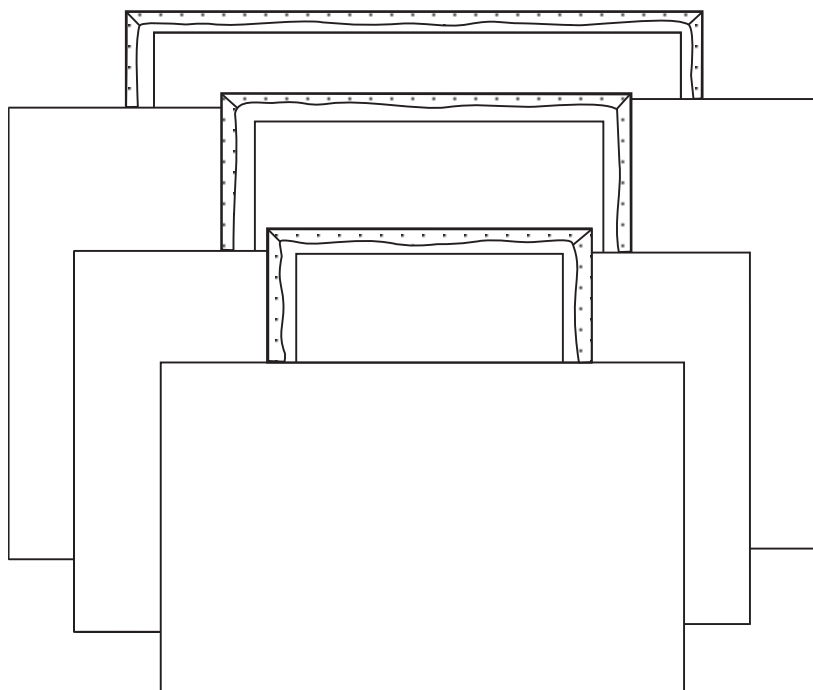
Pojedine slike ne mogu biti očišćene. Ima ih koje su tako osjetljive da poznati agensi ne mogu efikasno ukloniti sloj koji ju zatamnjuje bez štete po slikani sloj. Zato će katkad iskusni restaurator ostaviti sliku prljavu i potamnjelu. Uvijek je pametnije čistiti manje nego čišćenjem oštetiti sliku. Tehnologija napreduje i možda će se u budućnosti pronaći metode za čišćenje i takvih slika. Ako vam iskusni restaurator preporuči manje čišćenja ili čak odustajanje od toga, prihvatite njegov savjet. To što je neka slika zasjala novim sjajem u susjednoj župi ili muzeju još nije dovoljan razlog da uništite svoju.

Rukovanje slikama

Velike štete na slikama uzrokovane su lošim i nebržnim rukovanjem. To vrijedi i za pojedine muzeje u kojima se to ne očekuje. Takvo rukovanje na slici može prouzročiti uočljiva velika oštećenja, ali i ona koja nisu odmah vidljiva. Krakelire mogu biti uzrokovane i mehaničkim uzrocima, primjerice jaki ili vrlo slabi pritisci na lice (avers) ili poleđinu (revers, naličje) slike. Gotovo svako djelovanje na platno na poleđini slike, pogotovo ako je trajno, uzrokovat će s vremenom štete na licu. Djelovanje na poleđinu može uzrokovati otpadanje slikanog sloja i osnove. Lijepljenje naljepnica na platno poleđine (radi inventarizacije primjerice), također, može uzrokovati pojavu krakelira. Stoga na sliku ne treba ni s prednje ni sa stražnje strane ništa lijepiti niti pisati po poleđini i licu slike, čak ni onda kada nam se čini da joj to ne šteti.

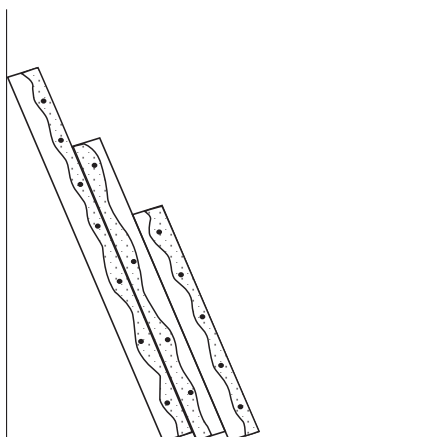
Da bi se izbjegle mehaničke štete, treba slijediti sljedeće upute:

- Ne riskirajte oštećenje slike premještajući je i onda kada to nije nužno.
- Oni koji rukuju slikama neka poskidaju i odlože lančiće, narukvice, prstenje... oni su čest uzrok mehaničkih oštećenja.
- Prije premještanja pripremite mjesto na koje ćete ju odložiti.
- Ako sliku odlažete uza zid, položite ju na nešto što neće kliziti (spužva, krpe, kartonski ili drveni podlošci i sl.).
- Ako naslanjate sliku uz sliku (što inače valja izbjegavati), onda uvijek lice na lice i poleđinu na poleđinu, i to tako da se slike naslanjaju na okvire, te stoga moraju biti približno istih dimenzija, ili podokvire, a nikada tako da dio jedne slike ili okvira zadire u platno ili drvenu tablu druge. Položite ih naizmjenice vertikalno i horizontalno.

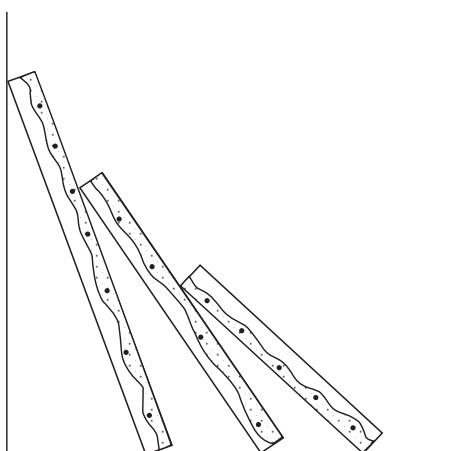


3. Pravilno složene slike: naizmjenice vertikalno i horizontalno, licem na lice i poleđinom na poleđinu

Prislonite sliku uz sliku, ne ostavljajte prazan prostor između njih.

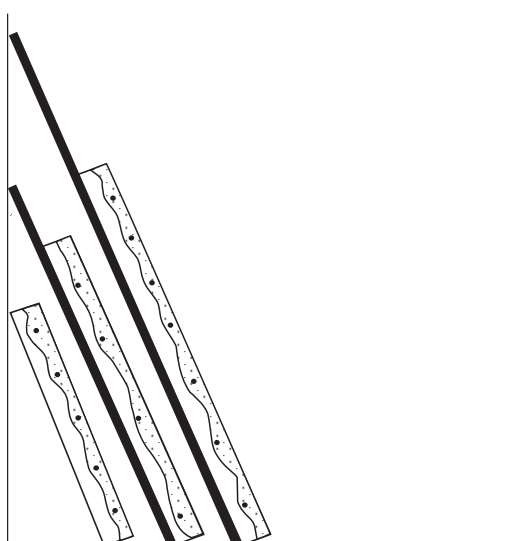


4. Dobro



5. Loše

Ako je potrebno, postavite ploče (drvene, tvrde ljepenke...) između slika.



6. Dobro

- Ako odlažete više slika, grupirajte ih po veličini.
- Nikada ništa ne naslanjajte, ma kako lagano bilo, na lice, ali ni na poleđinu slike.
- Na sliku i okvire nikada ne lijepite ljepljive trake ("selotejp") i ne vezujte ih užetom.
- Prije nego što mičete sliku, provjerite da za nju nisu ovješene ili preko nje prebačene druge stvari kao vjenčići, lančići, nakit, krpe i sl. Prvo njih pažljivo skinite sa slike. Ako ih pomičete zajedno s njima, postoji opasnost da oni sliku ogrebu.
- Kod uokvirenih slika provjerite da li je slika dobro pričvršćena u okvir.
- U isto vrijeme pomičite samo jednu sliku. Ako je slika veća, neka je premještaju dvojica.
- Nikada sa slikom u rukama ne hodajte natraške.
- Osigurajte da vam netko otvara vrata dok nosite sliku, vaše su ruke zauzete.
- Sliku prihvatite s obje vertikalne bočne strane okvira ili podokvira, ili s donje i bočne strane. Nikada sliku ne premještajte držeći je za gornji dio okvira ili za uže na koje je inače ovješena. Pripazite da uže (*sajla* ili *flags*) ne pritišće na poleđinu ili lice slike ili da za premještanja lupaju u njih. To kasnije može proizvesti pojavu krakelira.
- Ako je okvir ukrašen, rezbarijama ili drugim ornamentom, pripazite da ga ne oštetite. Držite okvir tamo gdje je on jak, a ne za osjetljive ukrase.
- Nikada ne gurajte prste između platna i podokvira.
- Sliku nosite i odlažite u vertikalnom položaju, osim ako restaurator ne zahtijeva drukčije.
- Nikada ne vucite sliku, nego ju nosite. Ne ostavljajte ju na podu.
- Ruke neka budu čiste. Nosite pamučne rukavice.
- Rukujte samo sa slikama koje su u dobrom stanju.
- Ako na podokviru nedostaju klinovi koji zatežu platno, treba ih prije premještanja slike nadomjestiti novima. Mogu se nabaviti u prodavaonicama slikarskih potrepština, a mogu se, dakako, i dati napraviti.
- Svaku sliku tretirajte kao da je najvrednija u zbirci.

Za rukovanje slikama u muzejima u kojima se znaju premještati cijele zbirke za rad u timu vrijedi još poneka dodatna uputa:

- Samo oni koji doista znaju kako rukovati slikama smiju upravljati timom.
- Samo jedna osoba upravlja premještanjem. Nju se mora slušati. Sve sugestije i komentare treba usmjeriti toj osobi.
- Previše ruku kadšto je podjednako opasno kao i premalo.
- Ako korigirate nekoga iz tima, uvijek obrazložite zašto se nekog pravila treba pridržavati. Ljudi su spremniji prihvatiti pravila ako ona imaju smisla.
- Ako se premještaju velike slike, ne zaboravite na sigurnost ljudi.
- Nikada ne reagirajte nervozno.
- Nikada ne žurite.
- Ako zamijetite kakvo oštećenje slike, obavijestite osobu koja upravlja premještanjem. To će vas u nekim slučajevima sačuvati od blamaže, a sliku od daljnjeg oštećenja.
- Ako premještate slike kolicima ili kakvim drugim vozilom, nikada ga ne pretrpavajte.

Što se često upotrebljava u preventivnoj zaštiti slika?

Jedan od velikih uzročnika šteta na slikama je njihov dodir s kiselim materijalima. Ako na sliku stavimo (pri pakiranju primjerice) papir koji je kiseo, kiselu plastičnu foliju, kiselina iz tih materijala kemijski će reagirati s materijalima slike. Zato se u preventivnoj zaštiti nastoji izbjeći upotreba kiselih materijala koji dolaze u dodir sa slikom i preporučuje upotrebljavati neutralne. Takvi materijali nose oznake muzejske ili arhivske kvalitete ("museum quality", ili pokatkad "archival quality"). Posebno kvalitetni materijali kadšto se u novije vrijeme označavaju i oznakom "conservation quality" (konzervatorska kvaliteta). Oznakama muzejske ili arhivske kvalitete označuju se oni materijali koji se preporučuju u preventivnoj zaštiti. Poglavitno je tu riječ o beskiselinskim ("acid free") materijalima.

Za slike uvijek upotrebljavajte materijale muzejske, arhivske ili još bolje konzervatorske kvalitete (za umatanje, prekrivanje, za svaki kontakt sa slikom). Muzejska, arhivska ili konzervatorska kvaliteta su termini kojima su označeni materijali koji su trajni, postojani i kemijski stabilni.

Papir

Celulozna vlakna (kaša) proizvedena iz drva ili pamuka prirodno je kisela, što uzrokuje stalnu kemijsku aktivnost. Papiri proizvedeni iz ovakvih vlakana degradiraju kroz vrijeme (godinama) sve dok se kiselost ne neutralizira. Kiseli papiri žute i postaju krhki i slabi. Takvi *kiseli papiri ne smiju se upotrebljavati za slike*, pogotovo ne za direktne kontakte.

Postoje papiri koji su tvornički neutralizirani, ali i oni s vremenom mogu vratiti kiselost ili su pak lužnati. Neki neutralni papiri proizvedeni iz konoplje teško su dostupni na našem tržištu.

Papiri od starih krpa su mnogo bolji i njih se može upotrebljavati.

Uobičajeni papiri za pakiranje obično plave ili sive boje ("pak-papiri") su kiseli i zato opasni i ne smiju se upotrebljavati. Često su i abrazivni.

Tkanine

Čiste bijele pamučne tkanine su neutralne i njima možemo prekrivati slike da ih zaštitimo od prašine, ali kako one mogu reagirati s nečistoćama iz zraka, valja ih prati jednom godišnje. No, ni njih ne treba stavljati na lice slike, pogotovo ako je površina slike raspucala i ako je započeo proces otpadanja ljuska, jer tada platno lako zapinje o rubove ljuski.

Beskiselinski papir (Komerrijalna imena - Retex, Tyvek)

Za retex i tyvek se u nas uobičajila upotreba (ne posve točnog) termina *beskiselinski papir*. Zapravo retex i tyvek uopće nisu papiri, već plastične folije. Oni nisu značajnije abrazivni, nepromočivi su, postojani (ne propadaju) i izvrsno štite od prašine. Neprozirni su i pomalo slični meki papir (otuda i uobičajen naziv - beskiselinski papir). Kemijski su trajno neutralni. Služe za prekrivanje slika, pakiranje, podlaganje (rezbarija okvira itd.). Na našem tržištu je lako dostupan retex, koji je dobra zamjena za tyvek. Dolazi u rolama. Treba ga tretirati kao potrošni materijal. Kao i kod tkanina, ne preporučujem prekrivanje oštećenih slika beskiselinskim papirom jer dlačice papira lako zapinju za rubove ljuski.

Beskiselinska folija (komercijalna imena - Hostaphan, melinex, mylar)

Hostaphan, melinex i mylar su komercijalna imena za beskiselinsku prozirnu plastičnu foliju. One su kemijski neutralni materijali koji ne sadrže nikakve aditive, koji su sadržani u mnogim drugim plastičnim materijalima. Mogu se variti, tako da se bez upotrebe ljepila od njih mogu sačiniti vreće i vrećice već prema dimenziji predmeta. Velika prednost im je prozornost koja nam omogućuje vizualni kontakt sa slikom. Nisu abrazivni i izvrsno štite od prašine.

Kod nas se lako može nabaviti hostaphan koji se nudi u rolama.

Beskiselinsku prozirnu foliju preporučujemo kao zaštitu slika od prašine u čuvaonicama, a u nekim slučajevima i kao materijal u pripremi za transport. Preporučujem ga i za zaštitu lica slike kada god je ona potrebna (pakiranje, odlaganje...).

Ostale plastične folije

U svakodnevnom životu susrećemo se s mnoštvom plastičnih folija. One su uglavnom kisele. Vodonepropusne su i stoga dobro štite od kiše i vode. Obilno se koriste za pakiranje.

Ne upotrebljavajte običnu plastičnu foliju direktno na površinu slike ili osjetljivi rezbareni okvir. Prije toga zaštitite osjetljive površine s nekoliko slojeva beskiselinske folije i potom beskiselinskim papirom. Ne držite slike upakirane u obične plastične folije dulje vrijeme.

Folija s mjehurićima

Folija s mjehurićima (jastučićima) također je kiselina. Mjehurići su različite veličine, a za naše potrebe možda su najbolje folije s mjehurićima od oko 9 mm. Služe za sprječavanje oštećenja od mehaničkih udaraca, ona udarce amortizira. Zato često služi pri pakiranju. Ne stavljajte foliju s mjehurićima direktno na sliku ili osjetljivi rezbareni okvir. Prije toga zaštitite osjetljive površine s nekoliko slojeva beskiselinske folije i beskiselinskog papira. Ne držite slike upakirane u folije s mjehurićima dulje vrijeme.

Valovita ljepenka

Obično su valovite ljepenke kisele, iako ih ima i beskiselinskih. Dobro štite od mehaničkih oštećenja. Higroskopne su i na to treba računati. Slično kao i folija s mjehurićima služi za pakiranje u pripremi za transport. Ne stavljajte ljepenku direktno na sliku ili osjetljivi rezbareni okvir. Prije toga zaštitite osjetljive površine s nekoliko slojeva beskiselinske folije i beskiselinskog papira. Ne držite slike upakirane u ljepenku dulje vrijeme.

Pamučne rukavice

Ruke, (dlanovi i prsti) ma kako čisti bili, mogu sadržavati ulja, soli i kiseline. Pri dodiru to se prenosi na sliku. Iako oštećenja nisu uvijek odmah uočljiva, dodir prstima šteti slici. Pamučne rukavice omogućuju jednostavnu i jeftinu zaštitu. Zato kad god se rukuje slikama, obvezne su rukavice.

Silica gel

Silica gel je tvar koja ima izrazito svojstvo upijanja i/ili otpuštanja vlage iz zraka. Zato se upotrebljava za kontrolu RH-a u vitrinama, kovčezima i sl. Masovno se upotrebljava u paketima s elektronskom, fotografskom i sličnom robom. Kada u zraku ima previše vlage, silica gel ju upija, a kada je ima malo, onda ju otpušta. U preventivnoj zaštiti slika upotrebljava se rijetko: u transportu (kondicioniranje kovčega i sl.), a samo rijetko na izložbama, i to samo onda kada je slika izložena u posebnoj vitrini. Njime se ne mogu kondicionirati prostorije. Na tržištu se obično nudi u bijelim granulama. Ima ih koje mijenjaju boju (od plave do ružičaste), što je znak da više nije aktivan, tj. da više ne može upijati vlagu. Boja tu služi kao indikator. U primjeni silica gela treba slijediti upute proizvođača. Silica gel ne smije doći u dodir sa slikom i zato se nalazi u propusnoj tekstilnoj ili papirnatij (rjeđe plastičnoj) vrećici.

UV - filteri

Dnevno svjetlo kao i većina umjetnih svjetlila sadrže štetne količine UV - zračenja. Zato slike koje nisu u mraku (u čuvaonicama) nego su primjerice izložene - trebaju zaštitu. Uobičajena je metoda da se slike zaštite filtriranjem svjetla na njegovom izvoru. Aplikiranjem UV - filtera u obliku folija na stakla prozora smanjit ćemo količinu UV - zračenja dnevnog svjetla koja stiže do slike. Ove folije su obično samoljepive i lako ih je postaviti. Njihova prozirnost je zadovoljavajuća ali prilikom kupnje na prozirnost folije treba obratiti pažnju. Ima ih na tržištu koje su žute ili blago smeđe, a ima ih i kristalno prozirnih. S

vremenom apsorpcijska moć UV - folija pada. Zato ih svakih 3 do 5 godina valja provjeravati i po potrebi mijenjati. Postoje i posebne folije za fluorescentne cijevi koje emitiraju relativno veliku količinu UV – zračenja.

Upotreba UV – filtera je jednostavna i efikasna.

Dakako pri opremanju prostorija, posebno izložbenih, treba imati u vidu da se nabave svjetlila koja emitiraju malo UV – zraka. Takve žarulje ili reflektori mogu biti označeni oznakom muzejske kvalitete (*museum quality*). Ako oznake nema u specifikaciji, provjerite količinu emitiranja UV – zraka. Na tržištu postoje i svjetlila (halogene žarulje primjerice – popularne *halogenke*) koje emitiraju malo UV-zračenja. One mogu biti označene oznakom – *UV block*.

Ukrasni okviri slika

Ukrasni okviri dobre kvalitete sve se više i više tretiraju kao umjetnine. Oni pate od klasičnih problema kompleksno sačinjenih predmeta. Okviri mogu biti sačinjeni od rezbarenog i nerezbarenog drva, ima ih oslikanih, a u novije vrijeme i onih od aluminija, plastike itd. Ipak, većina starih ukrasnih okvira umjetničkih slika obično sadrži drvenu jezgru na kojoj su gipsani ukrasi, polikromacija i često pozlata. Kod takvih okvira drvo se širi i skuplja, gips puca i često pada s okvira. Trodimenzionalna ornamentacija okvira je ili rezbarena ili modelirana u materijalu zvanom *štuko* (tal. *Stucco* = ljepilo + gips), koji također s vremenom postaje krhak.

Ornamentirani okviri iziskuju posebnu pažnju pri rukovanju, pri čemu se često otkrivaju njegovi dijelovi. Zato prije premještanja posebno bogate okvire treba prethodno zaštititi od mehaničkih udaraca.

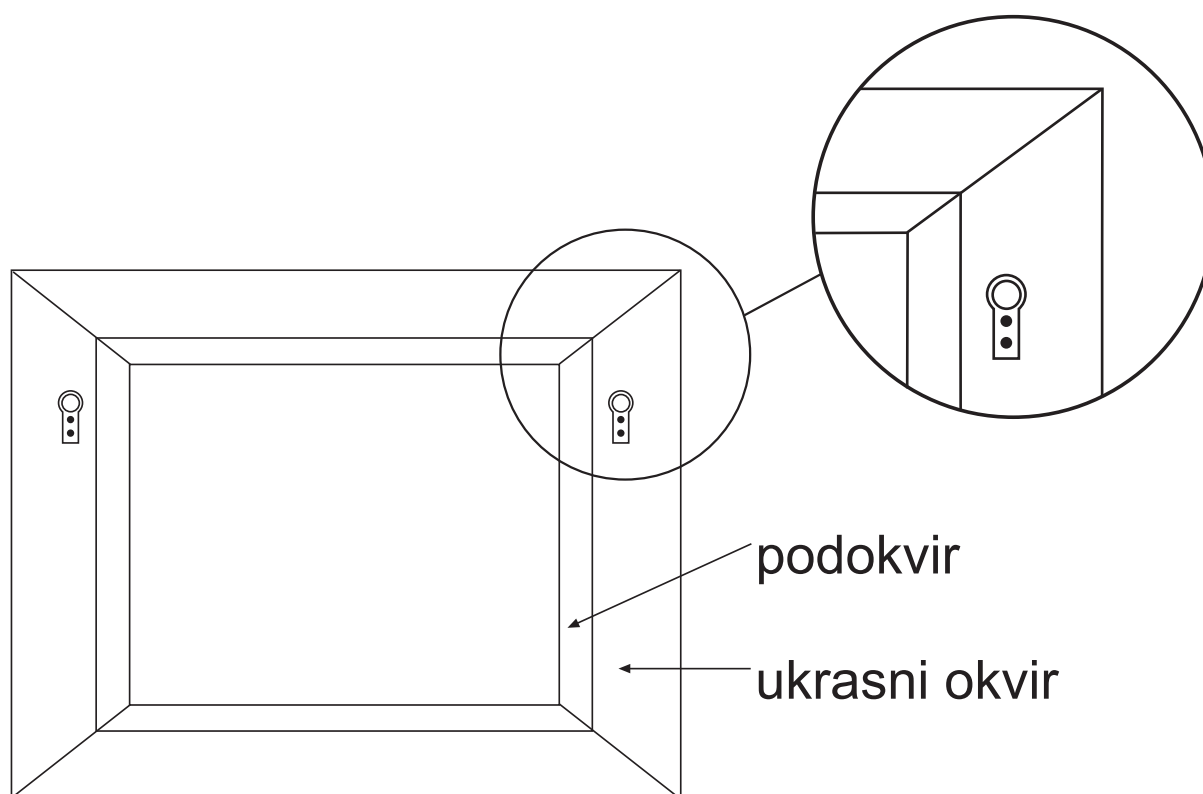
Pozlata ukrasnih okvira, posebno onih starijih, sačinjena je od tankih zlatnih listića koji se lijepe na podlogu. Ima dakako i okvira obojanih u *zlatno* ili *srebro*, ali samo pravo zlato zadržava trajno karakterističnu žutu boju i sjaj. Nažalost, originalni okviri sa zlatom u nas se često premazuju bojama koje nemaju istu teksturu kao zlatni listići, ali imaju sličnu boju. No one s vremenom mijenjaju boju. Iako obnova pozlaćenog okvira takvim bojama (npr. broncom) naizgled i u prvo vrijeme daje dobre rezultate, ona je odgovorna za uništavanje mnogih dragocjenih ukrasnih okvira. Zato nikada nemojte sami na svoju ruku *uljepšavati* zlatne okvire broncom ili bilo kakvom *zlatnom* bojom. Pitajte stručnjake za savjet. Radije okvir ostavite s oštećenom originalnom pozlatom nego da ga trajnije oštetite.

Ukrasni okviri smiju se čistiti isključivo mekim i nježnim četkama. Vlažna krpa ili sredstva za čišćenje namještaja mogu lako skinuti zlatne listiće.

Kada slika nije na zidu, na izložbi ili u crkvi, treba na okviru provjeriti stolarske spojeve, njihovu čvrstinu kao i sve metalne aplikacije ako ih ima. Posebno treba provjeriti čvrstinu kuka za koje se slika u okviru vješa. Kod prislonjenih ili polegnutih ornamentiranih okvira treba međuprostore ornamentata ispuniti mekim materijalom (beskiselinskim papirom, krpama ili sl.). To će umanjiti opasnost od mehaničkih oštećenja.

Kako ovjesiti sliku?

Zid na koji vješamo sliku mora biti čvrst, što u mnogim zgradama u kojima su naši muzeji i galerije i nije uvijek tako. Na zid koji se raspada i kojemu je žbuka popustila nema smisla vješati sliku. U tom slučaju prvo treba obraditi zid. Za ovjes upotrebljavamo kvalitetne metalne kuke i (najčešće) plastične moždanike (*tipla*). Trebamo biti sigurni da se *tipla* neće izvući iz zida i da će kuka držati. Veličinu *tipli* i kuka odredit ćemo prema veličini i težini slike. Kadšto se za osobito teške slike mogu u zid ugraditi dvije ili čak tri kuke na koje polažemo donji rub slike. U galerijama slike često vješamo za unaprijed montirane metalne držače (obično cijevi) koji se već nalaze na zidu. Treba svaki put iznova provjeriti njihovu čvrstinu, a kod posebno teških slika treba provjeriti može li profil držača izdržati težinu. Samu sliku vješamo na metalne kuke pričvršćene na ukrasni okvir.



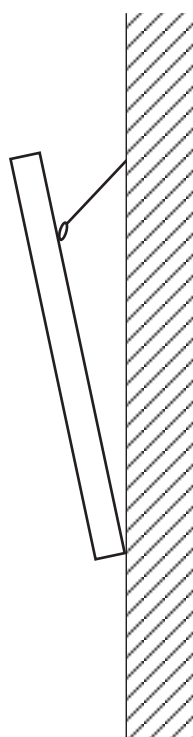
7. Pričvršćivanje kuka na okvir slike

Upotrebljavati se smiju samo vijci za drvo (ako učvršćujemo kuku na drveni okvir), a nikako čavli. Naime pri njihovom zabijanju nastaju veliki šokovi i vibracije, što slici itekako šteti. Veličina i čvrstina kuka, upotrijebljenih vijaka za drvo, ovisi o težini slike. Svakako prethodno treba provjeriti stanje okvira. Kuka će držati samo u zdravom drvu. One se montiraju na lijevu i desnu stranu okvira. Kroz njih se provlači i učvršćuje (uzlanjem) uže (za lakše slike može i *flaks*, a za teže metalna *sajla*). Treba pripaziti da krajevi užeta, osobito sajli, ne dodiruju platno slike.

Nije malo slika u galerijama i muzejima koje su zbog neopreza pale i tako se, kadšto i teško, oštetile. Unatoč tome, rijetko tko provjerava kako je slika ovješena iako bi to trebalo redovito činiti. Ako neka slika do sada nije pala, to ne znači da je sigurna i da neće pasti.

Vješanje slike pod kutom

U mnogim galerijama uobičajilo se vješanje slika pod kutom. Razlozi tome su estetski i izbjegavanje refleksije svjetla.



Slika ovješena pod kutom

8. Slika ovješena pod kutom, tzv. galerijsko vješanje

Lica slika ovješениh pod kutom bolje su zaštićena od prašine. Da bi se spriječilo taloženje prašine na poleđinu slike, ovako ovještene slike moraju imati poleđinsku zaštitu. (O poleđinskoj zaštiti vidi poglavlje *Korištenje higroskopskih materijala*).

Izlaganje slika

Pri izlaganju slika, uopće uzevši, treba imati u vidu njihovu sigurnost i povoljnu okolinu.

Gotovo sve što je obrađeno u ovom priručniku valja primijeniti i na izložene slike. Postoje, međutim, pri izlaganju i neke specifičnosti koje valja istaknuti.

Uobičajeno mjesto za izlaganje slike je zid. No, često su za izložbu atraktivna mjesta na zidu loša s aspekta zaštite i obrnuto. Najbolja mjesta za vješanje slika s aspekta zaštite su ona gdje možemo sigurno montirati kuke, podalje od izvora topline (peći, radijatori, kaloriferi), gdje je RV povoljan i stabilan i gdje slika nije izložena sunčevim zrakama. S aspekta zaštite bolje je vješati slike na unutarnje nego na vanjske zidove zgrade. Vanjski zidovi su izloženi utjecaju klime i insolaciji pa se njihova temperatura naglije mijenja. U zagrijanoj prostoriji vanjski zidovi mogu zimi biti znatno hladniji od ostalih sve do njihova rošenja, a ljeti isti zidovi mogu biti mnogo topliji, pa će se vlaga skupljati (kondenzirati) na hladnijoj slici (vidi poglavlje *Vješanje slika na unutrašnju stranu vanjskog zida*).

Grijanje

Grijanje suši stvari od kojih je slika sačinjena, što ubrzava njeno prirodno starenje. Slike iznad izvora topline izložene su velikim oscilacijama temperature i RV-a. Kada je grijanje uključeno temperatura je visoka, a kada ne, slika se naglo hladi. Topli zrak se uspinje, noseći prljavštinu i prašinu. Čest izvor nečistoća su podne obloge (*tepioni* svih vrsta, sagovi i sl.), posebno ako se nedovoljno održavaju. Tako slika iznad izvora topline prima mnogo više nečistoće od drugih u istoj prostoriji. Toplina osim toga može omekšati sliku (završni sloj laka) na koju se onda lakše hvataju čestice. Štete uzrokovane grijanjem se na slici akumuliraju. Stoga savjetujem da se slike ne vješaju iznad izvora topline.

Voda

Nositelj i osnova su na vodu vrlo osjetljivi dijelovi slike. Kada su oni oštećeni, onda daljnje štete treba očekivati i na slikanom i završnom sloju slike. Voda se na izloženoj slici pojavljuje kada nastupi rošenje, kada se na njoj kondenzira vlaga iz zraka. To se može dogoditi kada je RV prostorije visok, zrak topao, a slika hladna.

Voda do slika na izložbi može doprijeti i zbog pucanja vodovodnih, kanalizacijskih ili toplovodnih cijevi. Stoga je redovita kontrola njihove ispravnosti nužna. Pri projektiranju izložbenih prostorija (novogradnja ili adaptacija) treba izbjegavati postavljanje ovih instalacija kroz ili iznad prostorija u kojima se izlažu slike.

Vlaga

Niska i visoka RV kao i naglo mijenjanje vrijednosti RV-a za sliku nisu dobre. Niska RV umanjuje kemijske promjene, ali zato uzrokuje mehaničke štete. Visoka RV umanjuje opasnost od mehaničkih šteta, ali zato povećava opasnosti od bioloških organizama kao što su gljivice i plijesni. Drvene table se zbog promjena RV-a polako vitopere (koritaju, svijaju se, dobivaju blagi konveksni oblik), a to onda naravno uzrokuje štete na slikanom i završnom sloju slike.

Slike ne treba izlagati u prostorijama s visokim ili niskim RV-om, kao ni u onima u kojima nastaju nagle promjene vrijednosti RV-a.

Svjetlo

Slike treba čuvati od sunčeva svjetla, velike i dugotrajne izloženosti jakom umjetnom svjetlu i posebno od utjecaja UV - zračenja. To dakako vrijedi i za izložbe. Na sliku ne smije padati sunčevo svjetlo, a umjetno treba biti što slabije i sa smanjenim emitiranjem UV - zračenja.

Nestabilne boje slike zbog utjecaja UV-zraka mogu izbljedjeti.

Slike ne bi trebalo osvjetljivati s više od 150 do najviše 200 lux - a. Kada god nema posjetitelja, svjetlo treba ugasiti ili bitno smanjiti intenzitet osvjetljavanja. To se relativno lako daje uraditi ugradnjom fotočelija na ulaze i izlaze iz izložbenih prostorija. Svaki bolji električar može montirati takvu instalaciju. Bolje je ako su slike (kadšto izložene zajedno s drugim predmetima) u vitrinama osvjetljene svjetlima izvan vitrina, jer se tada izbjegava zagrijavanje koje prouzrokuju žarulje. Ako je vitrina osvjetljena fluorescentnim cijevima (koje ne griju), treba reducirati UV - zračenje UV - filtrima. Ako imamo svjetlila unutar vitrina, tada vitrine na vrhu trebaju imati rupice ili kakve druge otvore kako bi se toplina kroz njih evakuirala u prostoriju. Tako smanjujemo zagrijavanje vitrine.

Kako označavati slike?

Inventarne brojeve apliciramo na ukrasni okvir slike ili na podokvir ili na oba okvira uvijek sa stražnje strane. Najčešće se brojevi (slova) upisuju na donji desni kraj okvira.

Brojke (slova) neka budu čitke, visine između 4 do 5 mm. To je dovoljno za očitavanje.

Preporučujem jednostavnu metodu označavanja lakom za nokte i tintom ili tušem:

- Očistite mjesto na koje želite staviti inventarni broj.
- Na njega četkicom nanosite tanki sloj čistog, bezbojnog laka za nokte. Ostavite da se suši 15 minuta.
- Napišite brojeve (slova) na osušenoj površini laka tintom ili tušem. Nemojte suviše pritiskati. Prije pisanja provjerite pero i kako ono piše, da vam se broj ne zamrlja ili da ne ogrebete površinu. Ostavite da se tuš ili tinta suši 15 minuta. Za tamnu podlogu odaberite bijeli tuš da se broj bolje vidi.
- Na broj ponovno nanosite tanki sloj laka za nokte. Ostavite da se osuši.

Tako aplicirana oznaka je trajna i dobro vidljiva. Ako želite maknuti ili promijeniti oznaku, jednostavno je oprezno prebrišite krpicom namočenom u čisti aceton.

Nemojte koristiti parfimirani aceton.

Zbog intenzivnog isparavanja otapala slike označujte u zračnoj, ventiliranoj prostoriji.

Ako primjenjujete neku drugu metodu označavanja, neka ona bude reverzibilna. Mora postojati mogućnost da se bez štete po sliku oznaka ukloni.

Preventivna zaštita od krađe, provale i vandalizma

Preventivna zaštita od krađe i provale podrazumijeva niz mjera koje valja provoditi za cijelu zgradu ili dio nje. One obuhvaćaju definiranje dostupnosti prostorija korisnicima (kustosi, drugo osoblje, posjetitelji itd.), ugradnju automatskih dojavnih sustava (alarmi), planiranje i uvježbavanje intervencije, čuvarsku službu, obuku osoblja, pa sve do pravila ponašanja za osoblje i posjetitelje (odlaganje torbi, kišobrana, kaputa i sl.). No, ovdje nećemo o tome. To je tema za jedan od budućih priručnika. Ovdje ćemo nabrojati samo neke od mjera koje se odnose na zaštitu slika na izložbi od nehotičnih ili hotimičnih šteta koje mogu nanijeti posjetitelji.

Distanceri

Distanceri su tradicionalno pomagalo na izložbama. Obično se sastoje od stupića među kojima se postavlja uže. Kadšto kao distanceri služe najraznovrsnije ograde. Oni se postavljaju pred sliku ili pred više njih i određuju dokle se posjetitelj smije približiti eksponatu. Pokadšto je njima određen put kojim posjetitelj mora ići. Distanceri ne štite sliku od namjernih oštećenja, ali su vrlo dobra psihološka barijera, posebno za grupnih posjeta (djece primjerice), kada je teško kontrolirati cijelu grupu, pa se mogu desiti nehotične štete.

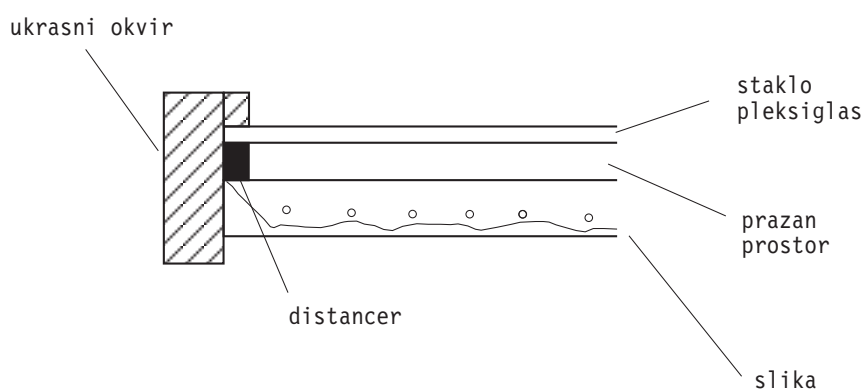
Neki distancerima prigovaraju da u izložbenu prostoriju unose suviše oficijelne, posvećene muzejske atmosfere koja onda remeti doživljaj.

Zaštita lica slike staklom ili pleksiglasom

Pred lice slike, a iza ukrasnog okvira može se postaviti staklo ili pleksiglas. Tako je slika zaštićena i od namjerne štete koju im želi nanijeti poneki zlonamjerni posjetitelj. Tako opremljena slika zaštićena je od udaraca, noža, kiseline ili od *grafita* koje bi posjetitelj na njoj htio ostaviti.

Pažnju valja obratiti na kvalitetu stakla ili pleksiglasa. Oni moraju biti otporni na udarce (neprobajnost), imati trajnu kristalnu prozirnost i moraju biti *mat*, tj. ne smiju sjajiti, jer to ponekada onemogućuje razgledanje slike.

Pri ugradnji stakla ili pleksiglasa lice slike ne smije na njih biti prislonjeno, već se mora ostaviti barem 2-3 mm slobodnog prostora.



9. Shema slike zaštićene staklom ili pleksiglasom

Kada bi lice slike bilo u kontaktu sa staklom ili pleksiglasom, to bi prouzročilo (zbog različitih termičkih svojstava materijala) lokalnu promjenu mikroklimatskih uvjeta sve do rošenja lica slike. To pak neizbježno vodi trajnijem oštećivanju slike. Između lica slike (podokvira) i stakla ili pleksiglasa postavlja se letvica (distancer) koja osigurava potrebni razmak.

Upotrebljavaju se razne vrste stakala – prava i od plastičnih masa (pleksiglas).

Prednosti plastičnih stakala: lagana su, postoje ona koja filtriraju UV - zračenje i teško su lomljiva za razliku od pravih stakala.

Mane plastičnih stakala: mogu biti elektrostatična, ako su velika i tanka, često se svijaju, reflektiraju svjetlo (ne postoji način da se refleks eliminiira kao kod pravih stakala), s vremenom neka plastična stakla žute i lako se ogrebu.

Prednosti pravog stakla: nisu elektrostatična, tvrđa su od plastičnih stakala (teže se ogrebu), kruta su pa se ne svijaju i ima ih s gotovo potpuno reduciranim refleksom.

Mane pravog stakla: teža su od plastičnih, ne eliminiraju UV - zrake u mjeri u kojoj to mogu činiti plastična stakla i lako se lome.

Pravilna zaštita slike staklom produžuje život slici, a lak traje barem dvostruko duže.

Iako mnogi muzeji, potaknuti lošim iskustvom namjernog oštećivanja eksponata, primjenjuju ovu metodu, neki joj zamjeraju da umanjuje autentičan dojam i doživljaj slike.

Pojedini muzeji samo svoja remek-djela izlažu iza stakla.

Vitrine

Slike se mogu izložiti u posebnim plitkim vitrinama izrađenim za tu namjenu. Vitrine služe za izlaganje samo posebno vrijednih slika, i to onda kada je za njih potrebno osim zaštite od oštećenja osigurati i potrebnu mikroklimu (to se najčešće čini silica gelom). Mogu se nabaviti u inozemstvu. Pri kupnji valja pomno proučiti tehnička obilježja, - koje staklo ili pleksiglas je upotrijebljen, kakva mu je prozirnost, trajnost, koja mu je otpornost na udarce, koji je kapacitet kondicioniranja zraka u vitrini, koje postupke iziskuje silica gel i sl.. Dakako, i izgled vitrine ima važnu ulogu.

Izlaganje slika u specijalnim vitrinama je najskuplji način njihovog izlaganja, pa kad je to tako, onda je najbolje prije kupnje zatražiti savjet stručnjaka. U prostorijama u kojima je mikroklima trajno nepovoljna, vitrine na dulji rok neće mnogo pomoći.

Vitrine štite slike i njihove okvire od nenamjernih i namjernih šteta koje joj posjetitelji kadšto nanose.

Alarmi

Poneka vrijedna slika štiti se od krađe ugradnjom alarmnog senzora na poleđinu slike. Čim netko počne slikom manipulirati, javlja se alarm. Ti alarmi rade na kontakt. Kada se ovaj prekine, alarm se uključuje. Kao i za sve dojavne uređaje, važno je znati da oni ne sprječavaju krađu već samo dojavljuju da se ona zbiva. Zato je potrebno pomno izraditi i uvježbati plan djelovanja kada se alarm oglasi (čuvarska služba, policija i sl.). U protivnom alarm nema smisla.

Pojedini muzeji imaju automatske dojavne uređaje kao distancere. Senzori uređaja pokrivaju određenu zonu ispred slike ili slika (ovisno o veličini slika taj prostor širok je od 70 cm na-više). Posjetitelji su unaprijed upozoreni da se slikama ne smiju previše približavati. Ako se to ipak desi (jer pred slikom nema vidljivih prepreka), onda se oglašava alarm. Ponegdje diskretno, a ponegdje nešto bučnije. Tada pristupa čuvar i upozorava posjetitelja. Nakon nekog vremena posjetitelji se naviknu na ovaj režim i uglavnom nema problema. Kao i ostali manje sofisticirani distanceri ni, ovaj ne štiti sliku od mogućeg vandalizma i djeluje više kao psihološka prepreka.

Obavijesti posjetiteljima

Posjetitelji mogu često namjerno ili nenamjerno, svjesno ili nesvjesno, pa i iz neznanja oštetiti slike na izložbama. Vrlo je važno obavijestiti posjetitelje što smiju a što ne. Primjerice možemo postaviti tablu s natpisom: *Molimo ne dirajte slike* ili možda bolje: *Pomognite nam da očuvamo slike – molimo ne dirajte ih*. Posjetitelji često žele dodirivati sliku kako bi osjetili njenu površinu. To često čine i stručnjaci, praveći se pomalo važni. Natpis s tekstem: *Slike su vrlo osjetljive i mogu se oštetiti i najmanjim dodirrom. Vaš dodir možda i ne znači mnogo, ali stotinu takvih dodira oštetit će sliku – možda će pomoći*.

Preventivna zaštita od požara i vode

Zaštita od požara provodi se u prvenstveno za cijelu zgradu muzeja, crkve, crkvene zbirke ili privatne kolekcije u kojima se slike nalaze. Pažnju dakako treba posvetiti prostorijama u kojima se slike čuvaju (čuvaonice) ili izlažu. Treba se pridržavati svih propisa protupožarne zaštite, a kako je riječ o vrijednim zbirka, treba ići i korak dalje. Treba redovito provjeravati instalacije (struja, plin i sl.). U muzejima bi trebala biti obvezna automatska dojava požara, a preporučljiva je i za sve one koji imaju zbirke slika. Preporuča se i ugradnja sprinklera, tj. instalacija za automatsko gašenje početnih požara.

Kod požara sliku oštećuje vatra. Promjene koje gorenjem nastaju na slikama nepovratne su. No i gašenje požara uzrokuje štete. Ako se požar gasi automatski (sprinkleri), a pogotovo ako interveniraju profesionalni vatrogasci (koji često doslovno natapaju zgrade i uzrokuju poplave u podrumima), onda se slike oštećuju vodom kojom se požar gasi. Gašenje aparatima za gašenje početnih požara donosi pak oštećenja prahom (aparati na prah) od kojeg onda sliku valja očistiti, plinom (CO₂). Plin se prilikom gašenja naglo hladi i tako rashlađen štetno djeluje na sliku. Prema tome svako gašenje požara uzrokuje štete.

Kod nas se često raspravlja o tome treba li ugrađivati sprinklere ili ne. Oni koji su protiv argumentiraju to tezom kako gašenje sprinklerima šteti slici. To je doduše točno, ali ipak samo dio istine. Štete od požara su nepovratne i prvo što moramo poduzeti kada se požar javi - jest ugaziti ga; inače sve odlazi, i to doslovno, u prah i pepeo. Sprinkleri gase automatski i to samo tamo gdje se požar javio. Oni gase lokalne početne požare i tako sprječavaju njegovo širenje. Gašenje početnih požara svodi štete samo na grupu predmeta iz cjelokupnog fundusa i efikasno sprječava štete na drugima. Štete od vode (magle) koju sprinkleri ispuštaju u odnosu na intervenciju vatrogasaca su doista male. Zbog svega toga preporučuje se ugradnja sprinklera.

(O tome vidi: Đurđa Belobrajić, *Sprinkleri u muzejima i galerijama*, "Informatica museologica" br. 26 (1-4) 1995. Zagreb)

Zaštita od štetnog djelovanja vode. Poplave nastaju na nekoliko načina. One općih razmjera (kao ona 1964. god. u Zagrebu) javljaju se rijetko. Tada je jedini lijek sklanjanje slika na više katove zgrade ili njihovo pravovremeno premještanje na sigurno.

Čuvaonice ili čak izložbene prostorije kadšto se nalaze ispod razine zemlje (u podrumu), često i ispod razine kanalizacije. U slučaju jačih kiša kanalizacija ne može prihvatiti svu vodu pa se ona razlijeva u podrum. Zbog toga u podrumu u kojem se čuvaju ili izlažu slike ne bi trebala biti kanalizacija. Ako ona postoji, treba je zatvoriti. Dobro je na ulaz postaviti prepreku koja će barem neko vrijeme zadržati vodu koja može pridoći izvana. Ona može biti i pomična, poput onih na ulazima u kuće u Veneciji. Veliku pomoć može pružiti i autonomna pumpa za ispušavanje vode koju valja imati u pričuvi. Evakuacija vode iz čuvaonice ispušavanjem može znatno produljiti vrijeme koje nam ostaje na raspolaganju za sklanjanje slika.

U zgradi može puknuti vodovodna ili toplovodna cijev, a može procuriti i kanalizacija. Voda se tada slijeva na niže katove i opet u podrum. Treba dakle redovito provjeravati vodovodne i toplovodne instalacije kao i instalacije odvodnje. Kod instalacija odvodnje u podrumu dobro je ugraditi povratne ventile koji će spriječiti prodor povratnih voda.

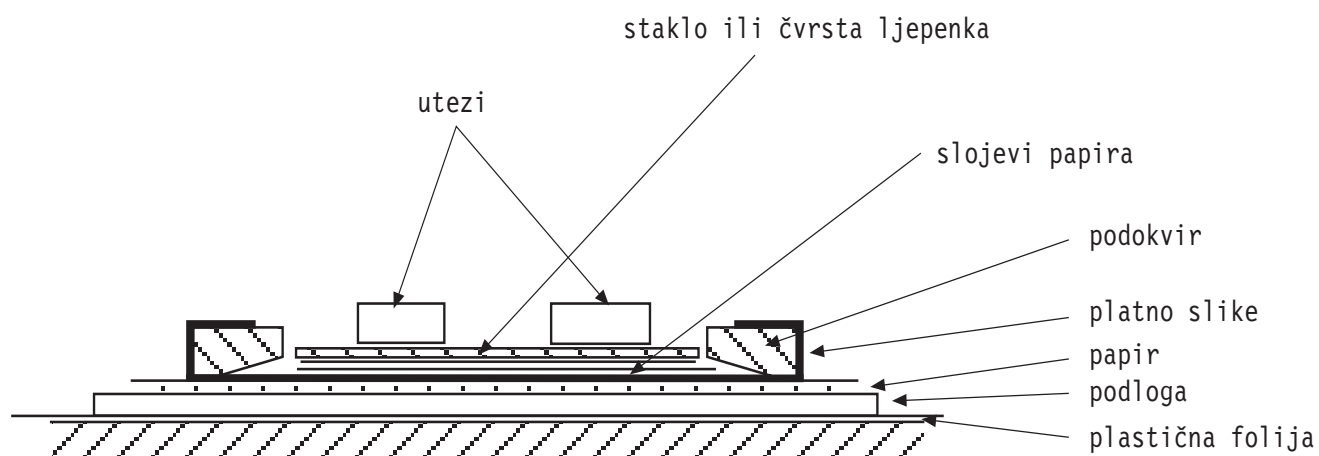
Čuvaonice se ne smiju nalaziti ispod infrastrukturnih sustava.

Voda može znatno oštetiti slike, ali ne tako drastično kao vatra.

Saniranje oštećenja od vatre i vode posao je za restauratore koje u slučaju havarije treba što prije pozvati. Ipak za slučaj kada restaurator nije u blizini, evo nekoliko savjeta kako postupati s mokrom slikom. Postupak je delikatan i smije se primijeniti samo uz velik oprez.

Mokre uljane slike na platnu trebaju se izvaditi iz ukrasnog okvira (ali ne i iz podokvira). Suše se licem prema dolje na ravnoj površini. Lice treba zaštititi čistom tkaninom ili upijajućim papirom (nikako ne novinama, a po mogućnosti nekiselim papirom). Na poleđinu se također stavlja papir i na njega staklo

ili štogod slično i teško što pritišće sliku. Papiri se mijenjaju prema potrebi kad upiju vlagu iz slike. Ako se papir zalijepi za sliku, na njeno lice ili pozadinu, ne smije ga se na silu odstranjivati. To će učiniti restaurator.



10. Shema za sušenje slika (ulja na platnu)

Tako se smiju sušiti samo slike u relativno dobrom stanju. One s podbuhlinama, ljuskama i sl. treba okrenuti licem prema gore i neka tako dočekaju restauratora.

Sušenje slika na drvu je veliki problem i najbolje je čekati restauratora. Do tada neka budu polegnute licem prema gore, a na lice se može staviti papir ili čista tkanina.

Slike je najbolje sušiti u kontroliranoj mikroklimi na oko 50% RV. Ne smiju biti izložene suncu, niti smiju biti grijane.

Svi opisani postupci samo su privremene mjere do dolaska stručnjaka. Bolje je ne dirati ništa ako je restaurator u blizini i pričekati njegov dolazak.

Nismo prvi koji primjenjujemo mjere preventivne zaštite

Preventivna zaštita nije nova ideja. Ona ima dugu povijest, pa iako danas znamo mnogo više o tome kako preventivno konzervirati i štititi slike, nije suvišni steći uvid u ono što se prije nas činilo.

Plinije nas izvješćuje o tome kako je Protegenes radio slike sa četiri sloja boje kao zaštitu od starenja i kao zaštitu od ogrebotina ili gubljenja slojeva slike. Ako bi se oštetio prvi sloj, ostajao bi drugi ispod njega itd. Spominje i Apellesov lak *koji štiti sliku od prašine i prljavštine*.

Zaštitni lak primjenjivali su i Bizantinci kako bi zaštitili svoje ikone.

A. Dürer u jednom pismu savjetuje kako pravilno treba čuvati njegovu sliku (jednu oltarnu palu, koja nažalost nije sačuvana), koju je naslikao s posebnom pažnjom *da ostane čista i svježa 500 godina*. Preporučuje da se okvir učvršćuje vijcima umjesto čavlima kako bi se izbjegle vibracije. Zabranjuje ponovno lakiranje slike lakom koji s vremenom žuti, kakav je bio uobičajen. Dopuštao je primjenu samo svojeg *specijalnog laka*.

Zastiranje slika u crkvama, da ih nepoželjne oči ne bi vidjele, također su bile vrsta preventivne zaštite. U 17. st. u rimskim privatnim kolekcijama slike su bile zastarte, a zastor se micao samo za posjetitelje. Zaštita slika staklom nije se javljala u galerijama do polovice 19. st., ali se u crkvama primjenjivala mnogo prije toga.

Slike na platnu su se u baroku, a i prije, kao oblik klimatske zaštite, opremale jednostrukom ili čak dvostrukom drvenom zaštitom na stražnjoj strani. Za oltarske pale često se brinulo o tome da se osigura njihovo prirodno ventiliranje.

Prema tome bilo bi dobro prije negoli počnemo primjenjivati suvremene metode u preventivnoj zaštiti slika pogledati nije li ona, koliko i kako, već zaštićena. Ako je neka slika u crkvi, primjerice, preživjela stoljeća i još je u dobrom stanju, onda primjenom novih mjera ne smije biti poremećena ravnoteža u kojoj je do sada opstala.

(Većina podataka navedenih u ovom poglavlju preuzeti su iz članka:

Manfred Koller: *Learning from the history of preventive conservation*, Preventive conservation practice, theory and research, Preprints of the Contributions to the Ottawa Congress, 12-16 September 1994, London, 1994. g., str. 5)

Etika preventivne zaštite slika

Možda će nekome izgledati čudno što se u jednom priručniku govori o etici. Međutim, svaki muzealac, svaki župnik ili svaki kolekcionar, koji se na bilo koji način stara o slikama ima odgovornost sačuvati ih za sljedeće generacije. Odgovornost nas uvodi u područje etike. Neetičan je onaj koji dopušta da umjetničke, pogotovo stare slike, propadnu, pa makar to bila njegova vlastita imovina. Umjetničke slike su djela koja na neki način (koji nije ili ne mora biti vlasnički) pripadaju svima nama. Zato je stalna briga o njima i njihova zaštita - etička obveza.

Nema dvojbe da je preventivna zaštita bolji, jeftiniji, vremenski manje zahtjevan i sigurniji način zaštite slika od restauriranja nakon što je slika pretrpjela oštećenja. Iako pravilna briga ne može jamčiti posve sigurnu zaštitu i ne može zaustaviti vrijeme i prirodno starenje materijala, ono može uvelike usporiti i reducirati procese propadanja. Oni koji se o slikama brinu dužni su im osigurati najbolje uvjete čuvanja i produžiti im život koliko god je to moguće.

Prevenција nosi dileme i pitanja, na koja je kadšto lako odgovoriti, a katkad dileme ostaju otvorene. Evo nekih:

Treba li više pažnje posvetiti zbirci slika u cjelini ili pak pojedinim slikama?

Svakako treba početi od zbirke. Ako osiguramo povoljne uvjete čuvanja (pravilno slaganje, povoljnu RV i temperaturu, pravilno rukovanje), potreba za individualnim tretmanom pojedine slike bit će manja. Dakako, to ne isključuje potrebu da se ugrožena pojedinačna slika, također odmah preventivno zaštiti, u skladu sa savjetima u ovom priručniku.

Kako vrednovati uspješnost preventivne zaštite slika?

Nezgodna je u tome što se pravilna briga o slikama teško vrednuje. Mjere preventivne zaštite održavaju slike u nepromijenjenom stanju i dok traju, na slikama se i kroz dulje vrijeme ne zamjećuje ništa. Paradoksalno tek izostankom preventivne zaštite, kada slike počnu trpjeti vidljive štete, uočava se njena važnost. Upravo zato etička je obveza posebno stručnjaka, muzealaca, galerista, konzervatora i restauratora primjena mjera preventivne zaštite. Ne zamjećuju li se pomnim analizama (najbolje restauratora) - nove štete na slikama - to je znak uspješnosti mjera preventivne zaštite.

Jesu li potreba izlaganja slike i potreba njene zaštite kontradiktorni zahtjevi?

Jesu. Svako svjetlo slici škodi i ubrzava štetne procese. Opasnost od štetnog djelovanja ljudi se povećava. Istovremeno postoji obveza muzeja i galerija da slike izlažu, ali i obveza da se sačuvaju. Mjesto crkvenoj slici je u crkvi ili crkvenome muzeju, a ne u podrumu. Smisao čuvanja slike je njeno izlaganje na dobrobit publike. Kako se tu postaviti? U mraku će slika posve sigurno dulje trajati. Treba li, dakle, ukinuti izložbe, isprazniti muzeje, crkve i salone?

Naravno da ne. Dva načela - dostupnost i zaštitu - treba pomiriti kompromisom. Primjenom mjera preventivne zaštite štete od izlaganja slika treba umanjiti što je više moguće. Oštećene slike koje su u lošem stanju ne smiju se izlagati. One se ponajprije moraju sanirati. U nas se nažalost kontradiktornost dvaju temeljnih zahtjeva prečesto rješava u korist izlaganja. To se posebno odnosi na velike izložbe crkvene baštine kakve su bile *Sveti trag*, ili one o baštini franjevacu ili isusovaca. Štete koje su tako nanijete slikama bile su velike, a neke i nepovratne. O tome može svjedočiti svaki restaurator koji je sudjelovao u njihovoj pripremi. Tome pridonose i zahtjevi financijera, a u nas to gotovo isključivo znači uprava (općinska, gradska, republička – svejedno) koji žele izložbe kao dokaz da je novac dobro uložen i da je njihova kulturna politika ispravna. Stručnjak bi se vođen etičkim razlozima trebao suprotstaviti takvoj "zloupotrebi" (*raubanju*) slika. To nije lako, ali je etično.

Čiji je zadatak preventivna zaštita slika?

Za efikasnu preventivnu zaštitu odgovorni su svi u muzeju, župnici i osoblje koje brine o crkvama, kolekcionari... U muzejima treba istaknuti posebnu ulogu kustosa. S ovog stanovišta nepoznavanje osnova ili izostanak primjene mjera preventivne zaštite može se smatrati neetičnim. Za profesionalni sastav u muzejima to je neoprostivo i neprofesionalno. Unatoč tome što su u nas štete od izostanka mjera preventivne zaštite doista velike, ona još nije našla svoje pravo mjesto niti je svijest o njenoj važnosti razvijena.

Etika nas obvezuje. Izravno, jer smo obvezni stvarati uvjete i odabirati postupke koji će slikama stvarati uvjete u kojima će dulje trajati i posredna, jer smo obvezni razvijati svijest posjetitelja i svih drugih koji dolaze u doticaj sa slikama, o važnosti primjene mjera preventivne zaštite. Obveza je muzeja i zbirke da pri izradi projektnih programa, (posebno čuvaonica) brinu o mjerama preventivne zaštite.

Što je relativna vlaga zraka (RV)?

Razlikujemo apsolutnu i relativnu vlagu zraka.

Apsolutna vlaga zraka je masa vlage koju zrak sadrži. Mjeri se na dva načina: masa vlage po volumenu zraka (g/m^3), ili masa vlage po masi zraka (g/kg).

Relativna vlaga zraka (RV) je odnos mase vlage u danom m^3 zraka i mase vlage u m^3 zraka zasićenog vlagom pri istoj temperaturi. Izražava se postotkom (%).

Pri normalnom atmosferskom tlaku topli zrak može sadržavati više vlage negoli hladni. To znači da pri istoj apsolutnoj vlazi relativna vlaga na različitim temperaturama može biti različita. Temperatura zraka i RV su obrnuto proporcionalne. Kod iste apsolutne vlage RV raste ako se spušta temperatura i obrnuto, kod iste apsolutne vlage RV pada podizanjem temperature. Činjenica da hladni zrak može sadržavati manje vlage od toplog omogućuje prirodnu pojavu rose i kiše.

Kada je RV mali, tada govorimo o suhom zraku, a kada je veliki o vlažnom.

Kada je $RV = 100\%$, onda nastaje kondenzacija vlage – rošenje. Ono se prvo javlja na hladnim površinama, jer tamo hladniji zrak ne može zadržati određenu količinu vlage koju bi topliji zrak mogao.

Tako hladniji zrak prije dosegne zasićenje i onda se vlaga kondenzira na hladnijoj površini.

Poznavanje svih ovih pojava presudno je važno za preventivnu zaštitu slika.

Oštećenja na slikama koje uzrokuje neodgovarajuća vlaga

Neodgovarajuća vlaga oštećuje slike na tri načina: omogućuje biološku aktivnost, ubrzava određene kemijske reakcije i izaziva fizičke promjene dimenzija materijala.

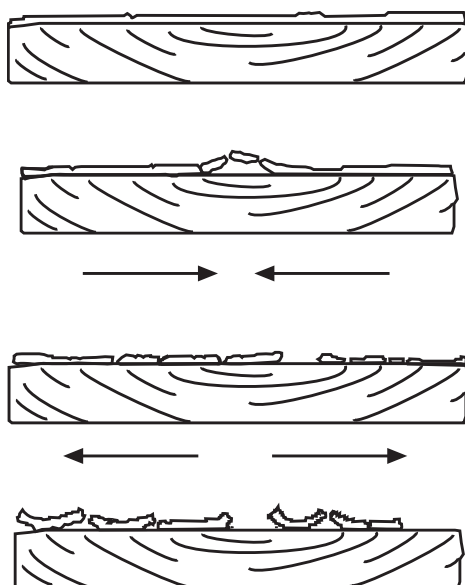
Vlaga koja šteti slikama može biti: previsoka, preniska i prebrzo oscilirajuća.

Za slike poželjna je RV zraka u rasponu od 45 do 65%. Iznad 70% razvijaju se plijesni i gljivice. Ispod 40% mnogi materijali postaju kruti, a osobito su česti rascjepi na drvenim umjetninama. Kao rezerva uzima se 5% zbog sigurnosti i problema s mjerenjem RV-a. Tako se RV od 65% uzima kao najviša, a RV od 45% kao najniža dopuštena vrijednost. Zato se RV zraka u granicama 45-65% naziva generalna, normalna ili poželjna muzejska mikroklima. To je ujedno i normalna RV za život i rad ljudi.

Dugotrajno visoka RV (iznad 70%) uzrokuje razvoj plijesni i drugih gljivica, koroziju metala, promjenu napetosti i dimenzija organskih materijala (bubrenje), može nastajati kondenzacija vode, što može uzrokovati ispiranja ili mrlje, a na RV blizu 100% počinje razvoj bakterija i raspadanje higroskopskih materijala.

Dugotrajno niska RV (ispod 40%) uzrokuje krhkost i promjenu dimenzija posebno organskih materijala, pucanje, razdvajanje, javljaju se podbuhline, popušta vezivo i ljepilo.

Velike i/ili nagle oscilacije RV-a uzrokuju oscilacije dimenzija organskih materijala ovisno o izloženosti, podložnosti i debljini slojeva, uzrokuju razdvajanja, pucanja, krivljenja, javljaju se podbuhline, može se pojaviti kondenzacija vode, što može uzrokovati ispiranja ili mrlje. *Velike i/ili nagle oscilacije RV - a najveći su uzročnik šteta u zbirka slika i na ukrasnim okvirima.*



11. Shema ilustrira važnost stabilne vlage za slike na drvu. Higroskopski materijali teže ravnoteži vlage sa RV zraka oko sebe. Padom RV zraka higroskopski materijali se suše. Rastom RV zraka higroskopski materijali se ovlažuju. Razni higroskopski materijali imaju različitu dinamiku uravnoteženja. Padom vlage drvo smanjuje volumen i dolazi do pucanja veze između drva i osnove jer je (ostarjela) boja relativno nefleksibilna i relativno inertna na promjene RV-a. Javlja se podbuhlina bojanog sloja. Ponovnim širenjem (povišena RV) podbuhlina se može (ne mora) ispraviti, ali ne može obnoviti vezu. Kao rezultat promjena RV-a, a time i dimenzija higroskopskog nositelja - rubovi krakelira podizat će se i stvarat će se ljuške i lacune.

Kakva vlaga odgovara slikama?

Slike na platnu i na drvu treba čuvati na RV 45-65% - što stabilnije u tom rasponu.

Dakle, slike na platnu i drvu trebaju se čuvati na normalnoj RV zraka. Slike na platnu, zaštićene poleđinskom zaštitom ili impregnirane voskom, uglavnom ne toleriraju oscilaciju RV veću od $\pm 6\%$ dnevno i 7% tjedno. Slike na drvu, stare slike na platnu, te pozlaćeni ili štuko ukrasni okviri trebali bi se čuvati u strogo stabilnim uvjetima: RV s maksimalnom oscilacijom od: $\pm 2\%$ dnevno, $\pm 5\%$ tjedno, $\pm 7\%$ mjesečno; naravno sve u rasponu normalne RV 45-65%.

Slike na papiru i na metalu poželjno je čuvati na RV 15-40% - što stabilnije u tom rasponu. Čuvanjem slika na papiru i slika na metalu u stabilnim suhim uvjetima (RV 15-40%), onemogućujemo ili bitno smanjujemo razvoj korozije metala i razvoj destruktivnih kemijskih aktivnosti u papiru.

Čak i kada uspijevamo (na razne načine, koji će biti opisani) održavati stabilnu RV u nekoj prostoriji, valja imati na umu da će vrijednosti RV-a u nekoj prostoriji naglo porasti ako u njoj boravi mnoštvo ljudi. Ljudi disanjem u prostoriju unose znatne količine vlage. Svaki čovjek ispušta više od 60 g vodene pare svaki sat. Zato u izložbenim dvoranama nije dobro održavati skupove (skupštine, simpozije itd.) većeg broja ljudi dulje vrijeme, izuzev naravno u slučaju da se mikroklima može uspješno regulirati postrojenjima. Kako god bilo o ovome uzročniku oscilacija RV-a valja voditi brigu.

Kako i čime se mjeri RV?

Mjerenja RV-a kvalitetnim i precizno baždarenim higrometrima jedina su osnova za sve procjene i postupke utjecanja na RV. Zato treba redovito voditi evidenciju RV-a u zbirnama. Ne postoji opće, idealno reprezentativno mjesto u prostoriji na kojem bi se trebalo mjeriti. Idealno bi bilo mjeriti upravo na mjestu na kojem se slika nalazi. Treba imati u vidu da utjecaji na instrument budu isti kao i na sliku (blizina zida, prozor, strujanje zraka, grijanje, izvor svjetla...).

Psihrometri

Psihrometri služe za baždarenje (kalibriranje, korigiranje) higrometara.

Dosadašnji pokušaji da svaki muzej psihrometrom baždari svoje higrometre nisu se pokazali uspješnima. Ako mjerač nema dovoljno iskustva, greške pri mjerenju psihrometrom su moguće i česte. Stoga ovdje nećemo opširno o psihrometrima, o njihovim vrstama i načinima mjerenja. Baždarenje i korigiranje instrumenata može se povjeriti najbližem hidrometeorološkom zavodu ili u pomoć pozovite Hrvatski restauratorski zavod, tj. njegovu najbližu radionicu.

Higrometri koji mjere temperaturu rošenja

Najboljim uređajem za određivanje RV zraka (poslije psihrometara) smatra se, elektronski *higrometar s hladnim zrcalom*. Uređaj hladi zrcalnu površinu i reagira čim se promijeni refleks, tj. čim se postigne temperatura zasićenja i kondenzacije. Iz tablice se očitava RV zraka na temelju temperature zraka i temperature zasićenja.

Higrometri i higrografi koji kazaljkom ili digitalno pokazuju RV vrijednost

Ovi higrometri i higrografi su praktični jer neposredno pokazuju RV vrijednost. Potrebno ih je često baždariti da bi uvijek bili precizni.

Najjeftiniji higrometri su tzv. papirni indikatori. To su papiri koji mijenjaju boju (na jednoj strani plavo, na drugoj ružičasto) ovisno o promjeni RV zraka. Senzori su kobaltove soli koje mijenjaju boju ovisno o RV. U nekim situacijama ti papiri su korisni, pri pakiranju umjetnina, u transportu itd.

Postoje jeftini higrometri džepnog formata koji imaju senzor od dva različita međusobno prilijepljena i spiralno uvijena papira. Ti papiri reagiraju ovisno o promjeni RV-a i zatežu ili olabavljaju spiralu mičući tako kazaljku. Relativno su loše osjetljivosti. Zadovoljavajuće su precizni u rasponu RV 35-65% pri sobnoj temperaturi, nisu precizni pri povišenim ili niskim temperaturama. Treba ih baždariti najmanje svaka dva mjeseca, nakon svake velike oscilacije RV i nakon prenošenja, vibracija i sl. Korekcije se obavljaju pomoću za to predviđenih vijaka na ili u kućištu. Česti su u muzejima i galerijama svuda po svijetu.

Higrometri i higrografi koji imaju senzor od vlasi (najčešće ljudske ili sintetične vlasi) precizniji su od onih na papir. Vlasi na promjene RV-a reagiraju promjenom dimenzije. Mana im je tromost, iako su malo brži od papirnih higrometara. Nisu precizni pri niskim i pri visokim temperaturama. Relativno su jeftini i zato ne čudi što su još i sada u masovnoj uporabi u muzejima, galerijama i zbirnama. Treba ih baždariti najmanje svakih dva do šest mjeseci. Korekcije se obavljaju pomoću za to predviđenih vijaka na ili u kućištu.

Higrografi su uređaji koji pokazuju i bilježe vrijednosti RV-a na dnevne, tjedne ili mjesečne higrometrijske karte. Senzor su vlasi koje ovisno o promjenama RV-a pomiču kazaljku sa pisačom. Ono ostavlja trag na karti pričvršćenoj na valjak koji okreće baterijski satni mehanizam. Higrograf je uvijek kombiniran s termograфом (termohigrograf). Vrlo lako postane nepouzdan nakon nekoliko izmjena karte, velike promjene RV-a ili nakon transporta. Zato ima lako dostupne vijke za baždarenje higrometra i termometra. Preciznost svih (termo) higrografa treba kontrolirati (najbolje) nakon svake izmjene karte.

Termohigrografi su skupi, no može se i pomoću jeftinih higrometara voditi dnevnik očitavanja. Treba što češće (najbolje tri puta dnevno) očitati vrijednost RV-a i ucrtati točkicu na odgovarajućem mjestu na grafu ili vrijednost upisati u dnevnik. Tako prikupljeni podaci mogu poslužiti gotovo jednako tako dobro kao i termohigrografske karte.

Difuzijski higrometar pomoću membrane mjeri razliku tlaka između zraka zasićenog vlagom (s jedne strane membrane se u posebnu posudicu ulije destilirana voda), a s druge strane membrane je sobni zrak čija se RV mjeri.

Postoje i elektronski higrometri koji imaju soli kao indikator RV-a. Drugi pak rade tako što mjere otpor otpornika osjetljivog na vlagu. Danas je na tržištu vrlo velika ponuda različitih digitalnih higrometara/higrografa koji uvelike variraju u cijeni. Postoje digitalni mini higrografi koji pamte izmjerenu RV i sami mogu ispisati vrijednost RV-a, sat i datum na vlastitu papirnu traku. Neki modeli (jeftinijih) elektronskih digitalnih higrometara napravljeni su tako da se ne mogu baždariti. Jedino što se u tim slučajevima može jest da se na temelju poznatog odstupanja rade korekcije očitavanja. Danas su osobito popularni tzv. "loggeri" koji se mogu priključiti na kompjutor. Na njemu se (program se dobije uz uređaj) mogu očitati zabilježene vrijednosti RV-a (i temperature) i izrađivati grafovi. Baždare se kompjutorski pomoću seta za baždarenje. Set se obično mora kupiti posebno. Zbog svoje praktičnosti, pouzdanosti i cijene istiskuju standardne analogne termohigrografe s tržišta i iz upotrebe.

Humidistati

Humidistati su higrometri dizajnirani tako da, ovisno o izmjerenoj vrijednosti RV-a, uključuju ili isključuju uređaj pomoću kojeg se regulira RV u prostoriji. Humidistati najčešće uključuju/isključuju ovlaživač zraka, ali humidistatom se može regulirati i grijanje/hlađenje u konceptu reguliranja RV-a reguliranjem temperature. Različite su preciznosti i kvalitete. Nužno ih je baždariti najmanje svaka dva mjeseca.

Zbog praktičnosti uz higrometre u svakoj prostoriji preporučujem i nabavu digitalnih higrometara koji mjere RV (najčešće i temperaturu) za vrlo kratko vrijeme (gotovo trenutačno) i koji su pokretni pa se njima može mjeriti RV u više prostorija. Dakako i njih treba povremeno provjeravati.

Kategorizacija prostorija s obzirom na RV

Kategorizacija prostorija u kojima se čuvaju ili izlažu slike važan je korak u njihovoj preventivnoj zaštiti. Trajno prisilno reguliranje RV-a u prostorijama koje su vlažne na dulji rok obično ne daje dobre rezultate, a može izazvati velike štete čak i po samu zgradu. Stoga prvo treba vidjeti kakvim prostorijama raspolažemo.

Podrumi nisu podobni za čuvanje slika. Oni su često vlažni i dva su razloga tome: zbog kapilarne vlage iz tla i zidova, i ljeti zbog visokog RV-a. Ljeti topli i vlažni zrak ulazi u podrum i tu se hladi, a to znači da mu raste RV. Visoke vrijednosti RV, pa i kondenzacije vode u podrumima ljeti su uobičajena pojava i ona ne ovisi o hidroizolaciji.

Potkrovlja (tavani, šufiti) također nisu pogodna za čuvanje slika, jer su ljeti unatoč eventualnoj izolaciji redovito izloženi pretjeranom zagrijavanju sa svim posljedicama na RV.

Podrume i tavane treba, dakle, koliko god je to moguće izbjegavati. U starim zgradama obično su za čuvanje slika podobne one prostorije koje su predviđene za stanovanje ljudi. Tamo gdje je nama udobno - uglavnom je udobno i slikama.

Kategorizacija prostorija:

1. Nadstrešnice - nikakvo reguliranje RV-a nije moguće.
2. Barake i samostojeće garaže, potkrovlja - vrlo ograničene mogućnosti reguliranja RV-a (može se eventualno primijeniti ventiliranje da bi se smanjila toplina i/ili akumuliranje vlage u ljetnim mjesecima, tj. prevelika oscilacija uvjeta između dana i noći.)
3. Prostorije s tankim, neizoliranim zidovima i s prozorima s jednostrukim staklom – moguć je malo viši stupanj reguliranja RV-a (npr. zimi se može lagano grijati i ovlaživati zrak, a ljeti se može primijeniti ventiliranje da bi se smanjila toplina i akumuliranje vlage).
4. Prostorije s debelim, višeslojnim ili žbukanim zidovima s vrlo malim prozorima s jednostrukim staklom ili prozorima koji imaju rebrenice - te se prostore može lagano grijati i ovlaživati zrak ili lagano hladiti i tako regulirati RV.
5. Prostorije s dobrom termoizolacijom i s dvostrukim prozorima - one uglavnom mogu podnijeti konvencionalnu regulaciju mikroklima ako se pravilno postupi. Mogu se umjereno grijati, hladiti, te se zrak može ovlaživati i odvlaživati. Prostorije na sjevernoj strani zgrada omogućuju lakše održavanje stalnih uvjeta jer sunce tijekom dana manje utječe na temperaturu u prostoriji. Ovisno o starosti, kvaliteti zgrade, klimatskim osobinama lokaliteta, unutarnjem rasporedu i veličini prostorija... može biti lakše ili teže održavati željenu mikroklimu.
6. Prostorije koje su sa dva zida odvojene od vanjskih utjecaja. One obično služe za čuvanje najvrednijih ili najosjetljivijih predmeta ili kao trezori. To su sobe u unutrašnjosti zgrade koje nemaju prozore i kojima ni jedan zid (uključujući pod i strop) nisu vanjski zidovi, a u svim prostorijama koje se nalaze okolo mogu se, koliko-toliko, održavati odgovarajući uvjeti. U takvim se prostorijama uz minimalan napor može precizno održavati odgovarajuća vlažnost zraka, bez bojazni da će visoke vrijednosti RV-a uzrokovati kondenzaciju vodene pare u hladnim porama vanjskih zidova.
7. Za najosjetljivije predmete može se u takve prostorije (pod 6.) postaviti zatvorena vitrina u kojoj se uvjeti mogu dodatno stabilizirati higroskopsnim materijalom.

Uređaji za reguliranje RV-a

Najvažnije je kategorizirati prostorije s obzirom na RV. U bolje prostorije treba smjestiti vrednije i osjetljivije slike.

Uređaje za reguliranje RV-a treba gledati samo kao na pomoć, a ne kao na konačno rješenje problema s vlagom. Sve sprave, ma kako bile sofisticirane, ne mogu u potpunosti nadoknaditi loše osobine prostorija. Stoga u primjeni skupih uređaja za reguliranje RV-a treba biti promišljen i oprezan.

Klima postrojenje

Postrojenje koje regulira mikroklimu u više prostorija zgrade poznato je pod nazivom HVAC (heating, ventilation and air conditioning system).

Muzeji i galerije se prema reguliranju RV-a često odnose prema načelu *sve, ili ništa*. Sve je obično HVAC postrojenje. Vjeruje se kako će ono riješiti sve probleme s vlagom. No, ubrzo nakon njegovog instaliranja često dolazi do razočaranja. Taj sustav doduše može biti, ali nipošto nije uvijek, rješenje problema. Sustav ovisi o nizu čimbenika: o stalnom tehničkom održavanju, o aktivnom praćenju mjernih instrumenata i o pravovremenom reagiranju operatora. HVAC ima smisla jedino ako zrak koji se unosi u prostoriju ima odgovarajuću RV i temperaturu. Praksa u svjetskim muzejima pokazala je da se klima uređaj svugdje gdje je shvaćen kao konačno rješenje problema – pokazao kontraproduktivnim. Naime, i on može izazivati nepovoljne nagle promjene klimatskih uvjeta zbog kvarova, loše baždarenosti higrostata ili zbog lošeg operatora, te neodgovarajućih ili nepravovremenih postupaka vezanih za promjene vanjskih klimatskih uvjeta. Ustanovljeno je da klima uređaj s inženjerskom specifikacijom o održavanju $RV \pm 5\%$ može imati odstupanja i do $\pm 15\%$. U takvim je slučajevima doista kontraproduktivan i bolje ga je posve isključiti. U rukama ignorantskog operatora HVAC može štetiti i zbirci i zgradi. Može izazivati migraciju soli u zidovima i time otpadanje žbuke, pa čak i dovesti u pitanje statičku sigurnost zgrade.

No jednako tako uz stalno praćenje vrijednosti RV-a na dobro baždarenim higrometrima, uz pravovremeno reagiranje i uz kvalitetno održavanje - dobro projektirano klima postrojenje može biti vrlo efikasna pomoć u održanju povoljne RV.

Treba izraditi godišnji plan temperatura i RV uzevši u obzir *snagu zgrade*, klimatske osobine lokaliteta i potrebe ovisno o tipu i osjetljivosti zbirke.

Za povijesne zgrade koje imaju prozore s dvostrukim staklom i zidove bez hidroizolacije, računa se da se na vanjskoj temperaturi od 0°C zgrada ne bi smjela opterećivati vlagom višom od 45 % uz sobnu temperaturu, odnosno da se uz vanjsku temperaturu od -7°C zgrada ne bi smjela opterećivati vlagom višom od 40 % uz sobnu temperaturu, u protivnom realno je očekivati štete na zgradi.

Instaliranje, održavanje i praćenje HVAC klima postrojenja skup je, stručan, zahtjevan posao i traži dosta prostora za smještaj modula za pripremu (RV i temperature) i filtriranje zraka koji se uvodi u prostorije. Većina muzeja smještena je u povijesne zgrade čiji spomenički integritet ne dopušta unošenje glomazne ventilacijske HVAC opreme i cijevi.

Ovlaživači zraka

RV u prostoriji može se povisiti i dodavanjem vlage u zrak, tj. dizanjem apsolutne vlažnosti zraka. Posude s vodom na radijatorima (i po sobi) mogu malo pomoći, ali uglavnom su nedovoljan i nespretan izvor vlage.

Ovlaživači zraka obično se postavljaju nedaleko od radijatora, jer najčešće trebaju ovlažiti suh zrak uzrokovan grijanjem prostorije. Ovisno o očitanjima na higrometru, uređaj se može uključivati neovisno o sezoni grijanja.

Postoje dva osnovna tipa samostojećih ovlaživača zraka:

1. oni koji izbacuju toplu vodenu paru;
2. oni koji zrak ovlažuju vlagom sobne temperature.

1. Ovlaživači koji izbacuju toplu vodenu paru jeftiniji su od drugih. U kratkom vremenskom intervalu izbacuju relativno vrlo veliku količinu vlage u obliku vidljive pare koja se raspršuje ovisno o gibanju zraka u prostoriji. To su loši ovlaživači, jer izazivaju vrlo velike oscilacije RV-a. Vrlo naglo dižu RV zraka, griju zrak, distribucija vlage ne mora biti jednolična i s obzirom da u potpunosti ovisi o postojećem gibanju zraka - u blizini uređaja unutar 1m^3 zraka, mogu postojati razlike u RV i više od 50%. Zato što su jeftiniji i mnogo većeg kapaciteta od hladno evaporirajućih ovlaživača mogu biti korišteni na hodnicima ispred prostorija u kojima su zbirke ili sl. Rabe se samo u iznimnim slučajevima u prostoriji u kojoj se zbog poneke okolnosti brzo treba podići RV zraka. Dodatak antibiotika nije potreban. U uređaju se koristi obična (nedestilirana) voda.

2. Uređaji koji zrak ovlažuju vlagom sobne temperature se mogu podijeliti na:

- a) atomizirajuće;
- b) hladno evaporirajuće.

a) Tzv. atomizirajući ovlaživači puštaju vodu na brzo rotirajuće lopatice koje razbijaju kapljice u fine čestice koje izlijeću iz stroja. Nemaju filtra pa treba upotrebljavati destiliranu ili deioniziranu vodu, inače će raspršivati soli po svim površinama oko sebe. Ti se ovlaživači više ne upotrebljavaju u muzejima.

b) Hladno evaporirajući ovlaživači su jedini koji se mogu preporučiti muzejima. Ovisno o izboru modela, mogu stalno biti priključeni na cijevi za dovod vode ili se mogu puniti ručno. Ima ih nekoliko vrsta:

- ovlaživači kojima se preporučuje dodatak antibiotika u vodu (stariji modeli). Antibiotici su potrebni zbog uništenja mikroorganizama. Voda se nalazi izložena zraku u relativno velikom rezervoaru u donjem dijelu uređaja. Veliki kotač sa spužvastim pojasom vrti se tako da je donjim dijelom stalno umočen u rezervoar. Ventilator ovlaživača stvara zračnu struju koja preko kotača distribuira vlažan zrak u prostoriju. S obzirom da soli ostaju filtrirane u spužvastom pojasu, može se upotrebljavati obična voda, iako je zbog kamenca preporučljivija destilirana. Uređaj treba čistiti prema uputama proizvođača.

- ovlaživači kojima po tvorničkoj uputi nije potreban dodatak antibiotika u vodu jer je samo mala količina vode (koja se stalno troši) izložena zraku u kadici koju se mora prati prema uputama proizvođača. U ovlaživača, kojima nije potreban dodatak antibiotika, voda je u uspravnim rezervoarima koji na dnu imaju čep s posebnim ventilom koji propušta samo onoliko vode koliko stane u plitku kadicu - dno ovlaživača. Uređaj sam stvara zračnu struju tako da preko filtra usisava zrak iz prostorije i ovlaženoga ga ispuhuje. Time ovlaživač ujedno čisti zrak u prostoriji. Sofisticirani modeli imaju ugrađen humidistat, čak i ionizator zraka. Može se upotrijebiti obična voda za piće jer nakupljeni kamenac se djelomično sam čisti i otpada s plastičnih lopatica u kadicu, prorjeđujući tako potrebu za čišćenjem kamenca.

- ovlaživači koji sprječavaju razvoj mikroorganizama u vodi na jedan od dva načina: ioniziranjem vode ili internim UV - zračenjem kadice. To je najnovija sofisticirana generacija ovlaživača. Isporučuju se s ugrađenim elektronskim humidistatom, a usisavanjem zraka kroz filter čiste zrak u prostoriji. Može se upotrebljavati obična voda za piće jer nakupljeni kamenac se djelomično sam čisti i otpada s plastičnih lopatica u kadicu, prorjeđujući tako potrebu za čišćenjem kamenca.

Odvlaživači zraka

Odvlaživati zrak može se pomoću grijanja što je dobro rješenje ako je zrak hladan. Grijanje troši više energije od bilo kojeg tipa odvlaživača i teško je prihvatljivo u toplim ljetnim mjesecima.

Odvlaživač se najčešće rabi ljeti, i to u prostorijama u kojima je obično zbog debelih zidova bitno hladnije nego vani. Ulazak vanjskog toplog zraka u hladnu prostoriju izaziva visok rast RV-a u prostoriji.

Odvlaživač nije preporučljivo STALNO rabiti u podrumima koji pate od kapilarne vlage jer će isušivanje zraka u njima ubrzati izvlačenje vlage iz zida (i tla) i migracijom soli ubrzati destrukciju zida.

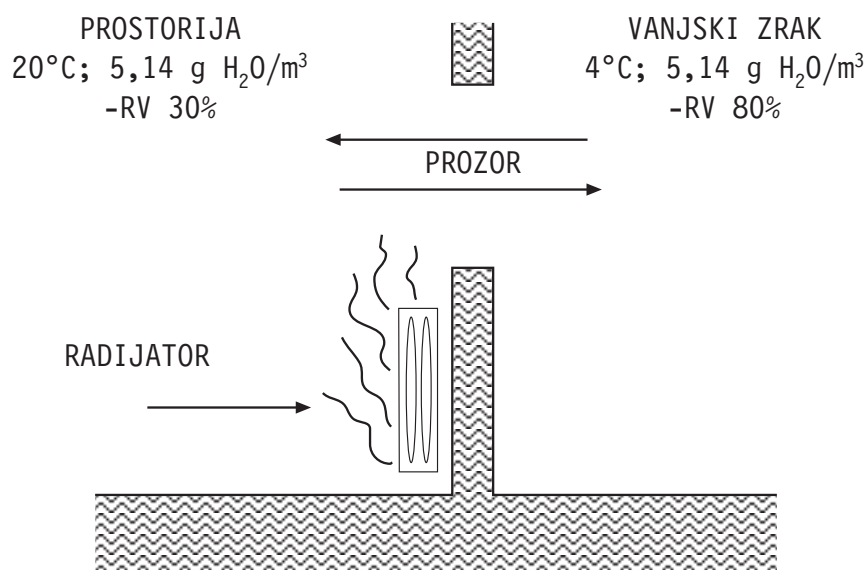
Postoje dva tipa odvlaživača:

- Oni koji iskorištavaju soli koje upijaju vlagu. Soli se nalaze u bubnju koji se polako vrti. U jednom dijelu kruga soli izvlače vlagu iz zraka, a u drugom dijelu kruga nalazi se fen koji toplim zrakom suši soli. Fenom zagrijan zrak s vlagom izvučenom iz soli ispuhuje se izvan sobe.
- Oni koji zrak odvlažuju na sličan način kao i hladnjaci. Sobni zrak se usisava preko ploha ispunjenih rashladnim plinom te se hladi ispod točke zasićenja tako da se vlaga kondenzira i cijedi u kapljicama. Zrak se ponovno zagrije jer se ispuhuje preko toplih rešetki uređaja (i rešetke na stražnjoj strani hladnjaka su tople dok hladnjak radi), ali sada s bitno manjom masom vlage. Ovaj tip odvlaživača ne može se rabiti u hladnim zimskim uvjetima jer se lako zaledi.

Provjetranje prostorija

Često se problem niske ili visoke vlažnosti nastoji riješiti provjetranjem prostorije – otvaranjem prozora. Nažalost to će rijetko kada biti uspješno.

Ukoliko zimi u prostoriju koju grijemo i zbog toga imamo malu RV (u našem primjeru 30 %), nećemo ništa postići provjetranjem. Pretpostavimo da je vanjska temperatura zraka 4° C i da je RV = 80 %. Otvaranjem prozora u prostoriju će ući hladan zrak sa 80% RV-a. No zrak će se zagrijati, a tako zagrijanom zraku RV će opet pasti. O štetnim oscilacijama da i ne govorimo. Jedino rješenje je ovlaživanje zraka unutar prostorije a ne provjetranje.



12. Provjetranjem prostorije ne može se ovlažiti zrak u prostoriji koja se grije, ako se dodatno ne ovlažuje (ne podiže apsolutna vlaga).

Ljeti u prostoriji zato što je ona hladnija od okoline često imamo visoke vrijednosti RV-a. Ni tada provjetranje toplim i suhim zrakom, otvaranjem prozora nećemo ništa postići. Čim se zrak ohladi, RV će opet biti visok. Tu je rješenje jedino odvlaživanje zraka.

Provjetravati zbog regulacije vlage nema nekog osobitog smisla. Provjetravati zbog ustajalosti zraka treba činiti onda kada temperatura i vlaga okoline nije bitno različita od one u prostoriji.

Istina tada je provjetranje sporo, ali ako na to ne pripazimo, naše slike bit će izložene stalnim oscilacijama RV-a.

Korištenje higroskopnih materijala

(ne posve točna istoznačnica – pufferi)

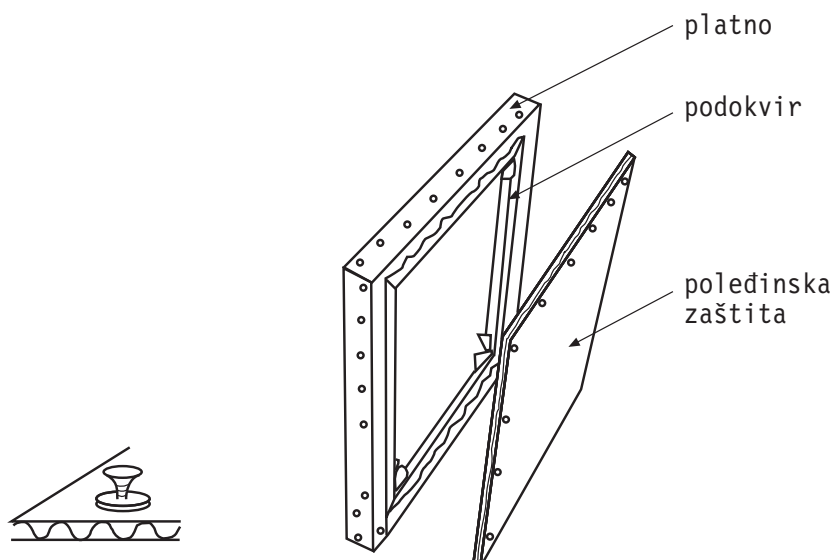
Odgovarajuće korištenje higroskopnih materijala često je efikasna metoda i pomoć u osiguravanju željene stabilne vlage.

Kad RV u prostoriji naglo padne nekoliko postotaka, tada zrak *izvlači* vlagu iz higroskopnih materijala u prostoriji, jer oni teže ravnoteži svog sadržaja vlage s vlagom u zraku. Ti materijali su ne samo inventar sobe uključujući umjetnine, već donekle i zidovi, stropovi, podovi ... Pojedini su materijali znatno higroskopni kao primjerice krpe, papiri, kartoni, nelakirano drvo ... i osobiti silica gel. Kada su higroskopni materijali u neposrednoj blizini ili svuda unaokolo osjetljive umjetnine, preuzet će dio uloge ovlaživača / odvlaživača zraka regulirajući RV u njenoj neposrednoj blizini - ulogu koju bi inače morala podnijeti sama umjetnina. Tako higroskopni materijali umanjuju stres umjetnini. Higroskopni materijali obilno se koriste kao poleđinska zaštita slikama, u vitrinama i unutar sanduka za transport. Najjači higroskopni materijal je silica gel.

Poleđinska zaštita slika

Zamijećeno je da su se mnoge slike na platnu mnogo bolje očuvale ako su imale neki higroskopni materijal iza sebe. Zato se danas prakticira postavljanje relativno jeftine, lagane, higroskopne, čvrste, deblje ljepenke na poleđinu slika. U obzir dolaze i daske, lesanit, panel-ploče i slično, ali nikako ne (osim u specijanim prilikama) materijali koji ne *dišu* (lakirani materijali, plastika, metal, staklo i sl.). Ako je zrak iza platna zatvoren materijalom koji ne *diše*, njegova RV može vrlo opasno narasti padom temperature, što je još naglašenije, ako je slika i s lica zaštićena staklom. U tom slučaju trebalo bi konstrukciju okvira hermetički zatvoriti i ispuniti obiljem efikasnog kondicioniranog higroskopnog materijala.

Postavljanje zaštitne poleđine na slike danas se smatra osnovnim konzervatorskim postupkom zaštite. Osim reguliranja klimatskih oscilacija, poleđinska zaštita štiti platno od mehaničkog oštećenja i od prljavštine koja se nakuplja iza donje prečke podokvira. Zračni jastuk koji se stvara između poleđinske zaštite i platna značajno će smanjiti vibracije platna dok se slika prenosi ili izvlači na mobilnim paravanima. Poleđinska zaštita pričvršćuje se na vanjsku stranu slijepog okvira tako da ne dodiruje platno već stvara zračni jastuk između platna i sebe.

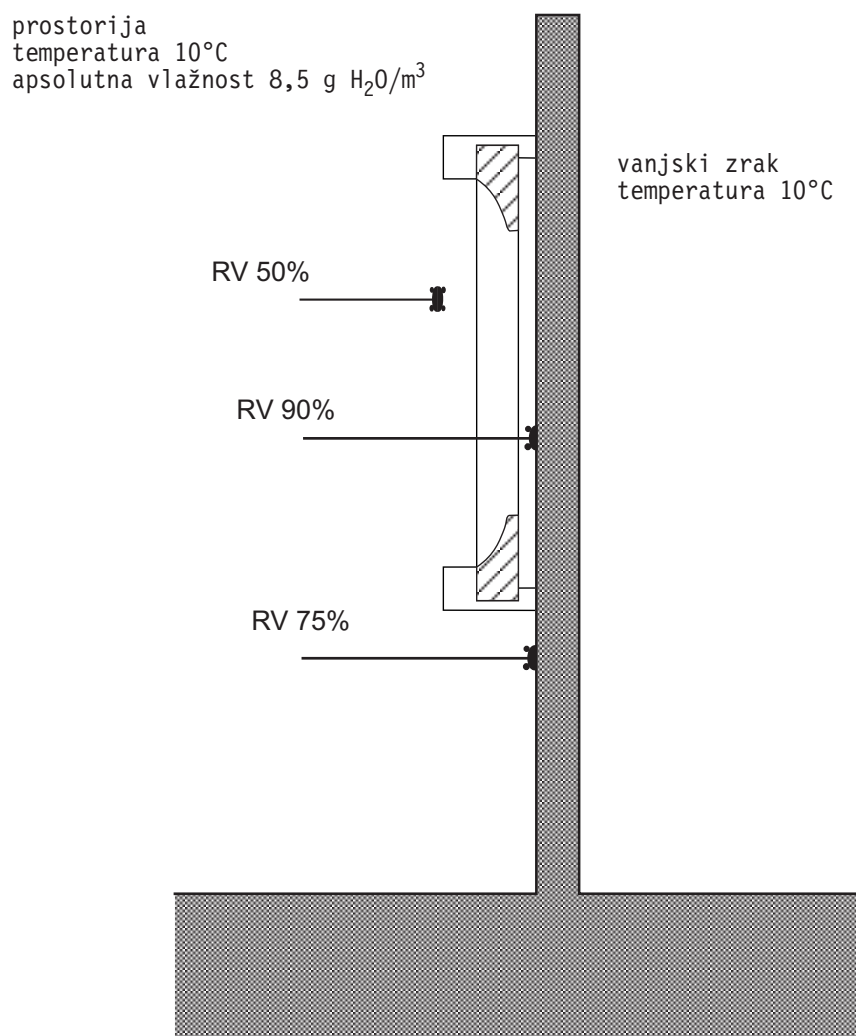


13. Poleđinska zaštita slike

Ako se slika s lica zaštiti staklom (slika ne smije biti prislonjena na staklo), a s poleđine higroskopnom zaštitom od kondicionirane kvalitetne silica gel ploče, onda se može sa stražnje strane sliku zatvoriti materijalom koji *ne diše* kako bi se napravio tzv. mikroklimatski okvir. U tom tzv. mikroklimatskom okviru RV regulira silica gel, a apsolutna vlažnost stabilizirana je hermetičkom zatvorenosću okvira.

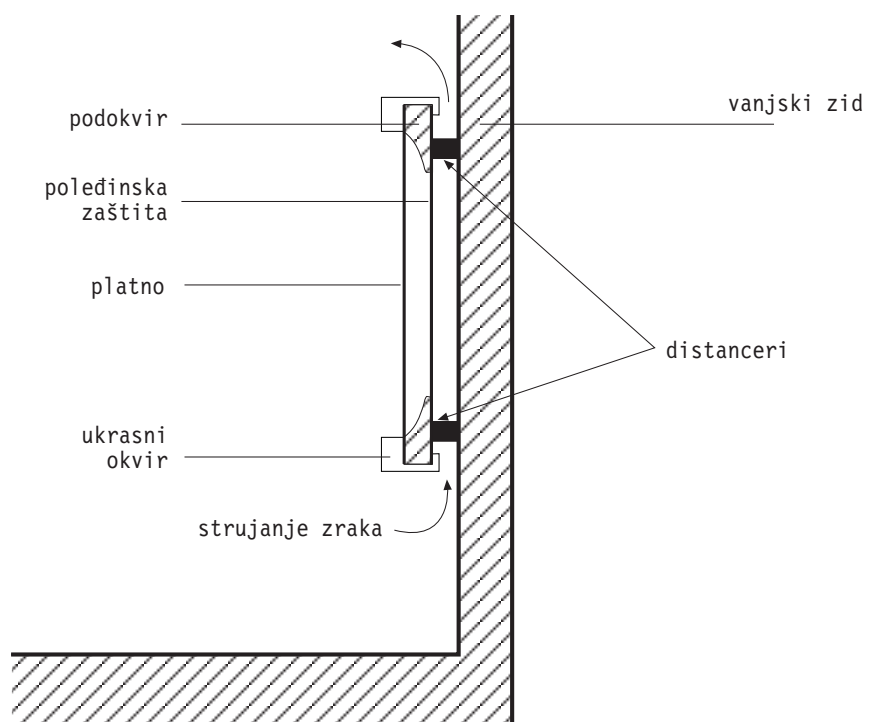
Vješanje slika na unutrašnju stranu vanjskih zidova

Slike ne bi smjele biti prislonjene na vlažne i vanjske zidove na kojima se može događati visoka oscilacija RV (osobito južni zid zbog utjecaja sunca na temperaturu zida dan/noć).



14. Presjek slike na platnu ovješene na vanjski zid

RV je znatno viša u neposrednoj blizini hladnog vanjskog zida. Slika na tome mjestu jest dodatna izolacija na zidu i temperatura zraka iza slike mnogo je niža nego u prostoriji. Neizbježna su strukturalna oštećenja osobito u slika uokvirenih tako da su licem prislonjene na staklo. Također, postignuti su osnovni uvjeti za razvoj plijesni i gljivica sa stražnje strane slike. Ako se zbog raznih okolnost slika ne može premjestiti na povoljniji zid, može se njenim odmicanjem od zida omogućiti cirkulacija zraka iza slike. U tu svrhu upotrebljavaju se odbojnici (distanceri), tj. nekoliko, obično četiri, komadića drva i sl. Distanceri se, uz poleđinsku zaštitu, pričvršćuju na ukrasni okvir sa stražnje strane. Može se, što je još bolje, na zid na odbojнике pričvrstiti čvrsta ravna ploča na koju se ovjesi slika tako da zrak cirkulira između ploče i zida, ili se odmicanje od zida može postići samostojećim panoima na koje se vješaju slike.



15. Pravilno postavljanje slike na vanjski zid

Utjecaj temperature na čuvanje slika

Toplina je energija koja uzrokuje termo-kemijske procese. Pod njenim utjecajem kod organskih materijala dolazi do dekompozicije, oksidacije, polimerizacije itd. Visoke temperature ubrzavaju termo-kemijske reakcije. Drugim riječima - što je viša temperatura okoline u kojoj se slika nalazi, to slika brže stari. Smatra se da su na -20°C svi termokemijski procesi starenja zaustavljeni. Svakim porastom temperature za 10°C udvostru čuje se intenzitet kemijskih promjena. Optimalnom sobnom temperaturom za čuvanje slika obično se smatra 20°C odnosno $15-22^{\circ}\text{C}$. Ta temperaturna norma isključivo ugađa o komforu ljudi (posjetiteljima i muzejskom radnom osoblju). S aspekta zaštite slika, poželjnije bi bilo slike čuvati na nižim temperaturama ($5-15^{\circ}\text{C}$), zato što bi sporije starjele (50 god. Termo-kemijskih procesa starenja na $20^{\circ}\text{C} \approx 100$ god. na 10°C).

Pri niskim temperaturama mnogi su materijali krhkiji nego inače, što osobito vrijedi za materijale od plastičnih masa, ljepila, konsolidanata ... Ako prostorije sa niskom temperaturom zagrijavamo, znatno će pasti RV. Zato je bolje hladne prostorije uopće ne zagrijavati, nego ih zagrijavati bez dodatnog ovlaživanja zraka.

Temperatura na klasične slikarske materijale, sama po sebi (ako nije riječ o ekstremima), nema osobito opasan utjecaj. Izuzetak su neke moderne slike, u izradi kojih su se umjetnici služili fotografskim tehnikama reproduciranja. One su osobito osjetljive na visoku temperaturu.

Problem je s temperaturom to što je ona neraskidivo povezana sa RV zraka. Temperatura i RV su obrnuto proporcionalne i zato na temperaturu treba obratiti pažnju.

Organski materijali na promjenu temperature reagiraju promjenom dimenzija, ali oko 10 puta manje nego na promjene RV-a (promjena od $50^{\circ}\text{C} \approx 5\%$ RV). Zato treba računati na mogućnost da se reguliranjem temperature utječe na opasnu RV.

Utjecanje na RV grijanjem

RV ovisi o temperaturi prostorije. Zato se reguliranjem temperature prostorije može održavati željena RV zraka.

1. Po hladnom vremenu može se smanjiti grijanje u zbirdkama

a) *Zatvaranje muzeja tijekom zime.*

Većina lokalnih muzeja u povijesnim zgradama na sjeveru Evrope i Sjeverne Amerike zimi su zatvoreni ili imaju vrlo ograničene posjete. Spuštanjem temperature u zbirdkama (sve do +1°C) RV može ostati u prihvatljivim granicama, s time da se ne smije dopustiti leđenje vode u cijevima (osigurati permanentno curenje ili isprazniti sistem).

U nas prosječna je zimska RV vanjskog zraka visoka, iznad 60%. Znači da ako se koristimo grijanjem - zrak ne treba umjetno ovlaživati jer je u prosjeku prihvatljivo vlažan. Nagle oscilacije RV vanjskog zraka mogu se amortizirati higroskopskim materijalima.

b) *Reduciranje grijanja zimi uz programiranje posjeta.*

U većini naših muzeja posjeta nije takva da bi opravdala održavanje HVAC sustava. No, postoji potreba da muzej bude stalno otvoren ljeti i zimi. U ovim slučajevima mogu se primijeniti neka kompromisna rješenja.

- Reduciranje vremena otvorenosti muzeja za posjete. Svakodnevno (cikličko) dizanje temperature prostorije za manje od 5° C nema bitnog utjecaja na RV pod uvjetom da je prostorija temperirana najviše tri sata nakon čega se radijatori opet isključuju. Za to su vrijeme zidovi, drveni podovi i higroskopski materijali najčešće u stanju amortizirati pad RV-a u prostoriji uzrokovan zagrijavanjem. S obzirom da svaki prostor ima svoje specifičnosti, obvezno treba u prostoriji imati higrometar da se vidi je li došlo do opasne oscilacije RV-a. Po svaku cijenu treba izbjeći jako cikličko grijanje i hlađenje prostorija. Zaboravi li se ugaziti grijanje nakon 3-4 sata ili ako se temperatura digne više od 5°C, higroskopski materijali prostorije naj češće neće biti u stanju amortizirati pad RV i doći će do sušenja zraka. U vrijeme posjeta temperatura ne treba prelaziti +10°C. Posjetitelji mogu zadržati kapute na sebi da im bude ugodno tijekom obilaska. Čuvari se mogu izmjenjivati odlazeći u toplije prostorije u kojima nema umjetnina osjetljivih na RV ili se mogu grijati tako da su naslonjeni na za njih posebno ugrađen mali radijator. Čuvaru će biti ugodno, a da se istovremeno prostorija pretjerano ne zagrijava. Nije uputno dugotrajno uključivati kalorifere jer oni mogu lokalno jako rasušiti zrak ili IC grijače koji vrlo veliku količinu energije mogu lokalno isijavati relativno daleko. Mnogi muzeji zagrijavaju do sobne temperature samo ureda i druge radne prostorije, dok se temperatura u zbirdci drži nisko da bi RV bila viša.

- Drugi način je da zimi obilasci kroz postav budu relativno kratki, a da se tumačenja i diskusije obave u nekoj prostoriji koja se grije. Posjetitelji tijekom obilaska zadržavaju kapute na sebi da im bude ugodno tijekom obilaska. Tada ni temperatura od +5 ili +10°C ne će biti neugodna.

2. Grijanje (hlađenje) regulirano humidistatom

Grijanje koje se regulira humidistatom umjesto termostatom pokušava limitirati oscilacije RV variranjem temperature. Grijanje se uključuje, kada RV previše raste, a isključuje, kada previše pada. Sustav se temelji na saznanju da oscilacije temperature izazivaju na umjetničkim predmetima neusporedivo manju štetu nego oscilacije RV. U radnim prostorijama ovaj način može biti neugodan. On ne održava sobnu temperaturu nego poželjnu RV pa u prostoriji može biti veoma toplo ili pak hladno. Zato se rijetko primjenjuje u radnim prostorijama, ali može biti primjeren za izložbene prostorije ili čuvaonice.

Grijanje u crkvama

U posljednjih nekoliko desetljeća iskrsnuo je problem masovnog uvođenja grijanja u crkve koje se nikad ranije nisu grijale. Slike na njenim zidovima i na oltarima zbog toga trpe velike štete.

Najopasnije je grijanje koje upuhavanjem toplog zraka u kratko vrijeme zagrijava crkvu. Grijanje se uključuje kratko vrijeme prije mise ili nekog drugog događaja u crkvi, a poslije toga se isključuje. No takvim se zagrijavanjem naglo mijenjaju mikroklimatski uvjeti u crkvi. Relativna vlaga redovito naglo pada. Tako su slike izložene velikim oscilacijama RV-a, što je za njih izrazito štetno.

Centralno grijanje s ugrađenim radijatorima na zidovima crkve proizvodi slične efekte samo što RV oscilira u nešto duljem vremenu, ali se opet zrak u crkvi znatno isušuje.

I jedan i drugi način grijanja su neekonomični jer je temperatura najviša na najvišim mjestima u crkvi, dakle pod svodovima ili pod stropom. Najmanje se zagrijavaju ona mjesta na kojima borave ljudi. Zato treba mnogo skupe energije da bi se i taj dio koliko-toliko zagrijao.

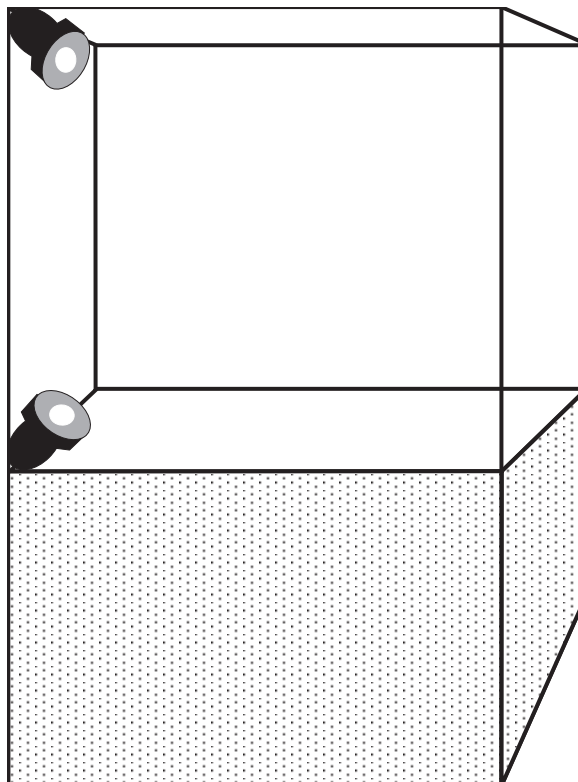
Upuhavanje toplog zraka i centralno grijanje pospješuju strujanje zraka pa se tako distribucija prašine, gareži (od svijeća) i drugih čestica pospješuje, a time i opasnost za slike.

Ako se crkva već mora grijati, preporučujem grijanje postavljeno pod klupe ili podno grijanje. (Podno grijanje samo onda ako za to ne postoje konzervatorske prepreke, tj. ako njegova ugradnja ne bi štetila spomeničkoj vrijednosti crkve). Ono će s manje utrošene energije održavati ljudima ugodnu temperaturu. Grijači postavljeni pod klupe manje će nepotrebno grijati obilje zraka u velikom prostoru crkve. Takvo grijanje je mnogo ekonomičnije od drugih. U klupama ima dosta drva koje je higroskopi materijal, a nije zanemarivo ni to da svaki čovjek iz mase ispušta više od 60 g vodene pare svaki sat, što može ublažiti velike oscilacije RV-a.

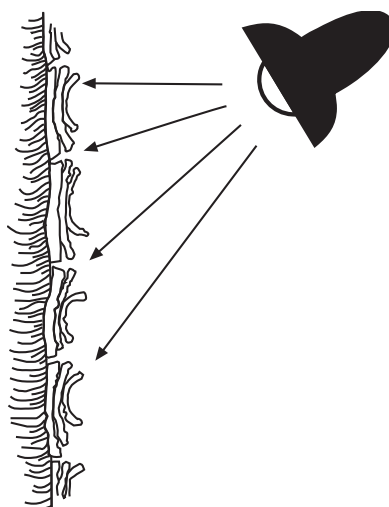
Trebalo bi za svaku crkvu zasebno mjeriti RV pomoću preciznih higrometara ili higrografa koji će pokazati koliko se svaka specifična crkva može ciklički zagrijavati (za svaku misu) a da se ne proizvede za drvene oltare i slike opasan pad vlage zraka.

Zašto treba izbjegavati neposredan utjecaj toplih izvora svjetla na slike?

Zbog ovisnosti RV o temperaturi, odnosno zbog dehidriranja koje izaziva zagrijavanje, ne smiju se slike zagrijavati direktno osvjetljivanjem reflektorima niti se reflektori smiju postavljati u vitrine.



16. Reflektori ne smiju biti u vitrini jer izazivaju zagrijavanje zraka. Paljenje / gašenje izaziva oscilaciju temperature, a to znači oscilaciju RV-a. Ako se insistira na efektu unutarnjeg osvjetljenja, svjetlo se do unutrašnjosti vitrine može transportirati optičkim vlaknima (jer ne prenose toplinu) ili izvor svjetla može biti izoliran od umjetnine vakumiranim staklenim oknima s osiguranjem hlađenja (u tom slučaju obično je u vrhu vitrine izvor svjetla, a iznad njega je otvoren prostor za hlađenje).



17. Reflektor je direktno usmjeren na sliku iz blizine

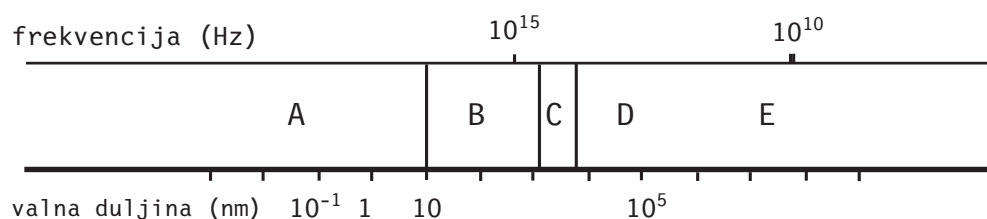
IC - zračenje (toplinsko zračenje) izaziva zagrijavanje, a to znači i dehidriranje površine slike. Dehidracijom materijali gube elastičnost i mijenjaju (smanjuju) volumen. Ti utjecaji i oscilacije prvo rezultiraju krakeliranjem i ljuštenjem bojanog sloja i/ili laka, zatim utezanjem i opuštanjem nosioca. Zagrijavanje slike IC - zrakama izaziva ubrzane termo-kemijske procese u materijalu. Snažno svjetlo i UV - zračenje izaziva ubrzane fotokemijske promjene. Dakle, prisutni su svi elementi za ubrzavanje starenja materijala. Utjecaj IC - zračenja opada proporcionalno udaljavanju od izvora svjetla. IC - zračenje može se reducirati izborom rasvjetnih tijela koja zrače manje IC - zračenja, indirektnim osvjetljavanjem ili korištenjem optičkih vlakana za transport svjetla.

Što je svjetlo?

Elektromagnetsko zračenje uključujući i vidljivo svjetlo je energija. Vidljivo svjetlo tvori mali segment elektromagnetskog spektra zračenja. Taj spektar redom čini: radio, radar, infracrveno, vidljivo svjetlo, ultraljubičasto, x - zračenje i γ - zračenje. Naziv označuje određeni snop valnih dužina zračenja. Što je valna dužina zračenja kraća, to zračenje ima veći potencijal uzrokovanja raznih oštećenja (x i γ zračenje je opasno po život). Razne valne dužine elektromagnetskog zračenja mogu se detektirati različitim instrumentima. Ljudsko oko detektira elektromagnetsko zračenje od 400 nm (ljubičasta) do 720 nm (crvena). To je spektar boja. On je vidljivo svjetlo, i to je samo malen dio zračenja koje emitira sunce, žarulja, fluorescentna cijev, halogena žarulja.... Oku nevidljivo zračenje ispod 400 nm je ultraljubičasto (UV) zračenje, a naziva se i UV - svjetlo, zračenje iznad 720 nm je infracrveno (IC) zračenje, a naziva se i IC - svjetlo.

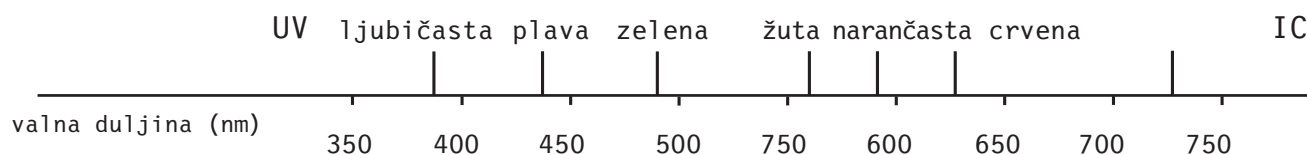
Sunce emitira vidljivo svjetlo, obilje IC - zračenja (zato grije) i obilje UV - zračenja (zato ljudska koža potamni). Žarulja emitira vidljivo svjetlo, obilje IC - zračenja i malo UV - zračenja. Fluorescentne cijevi emitiraju vidljivo svjetlo, malo IC zračenja i ovisno o modelu - uglavnom obilje UV - zračenja.

elektromagnetski spektar



- A - X zračenje
- B - UV zračenje
- C - vidljiva svjetlost
- D - infracrveno zračenje
- E - radio valovi

spektar vidljive svjetlosti



Kako se mjeri jakost svjetla i UV - zračenja?

Sadržanost i količina UV - zračenja mjeri se instrumentima koji se nazivaju UV - monitor ili UV - radiometar. Modeli su međusobno različiti, a slični su svjetlomjerima (iluminometrima, luxmetrima) kojima se mjeri jakost vidljivog svjetla.

Rijetki su muzeji i galerije koji imaju luxmetar ili fotografski svjetlomjer s tablicom za očitavanje vrijednosti luxa. No, za mjerenje jačine svjetla može pomoći kvalitetan 35 mm refleksni fotoaparat s ugrađenim svjetlomjerom. Fotoaparatom se mjeri prosječna osvjetljenost, tj. ne mogu se mjeriti mala koncentrirana polja svjetla.

Postupak

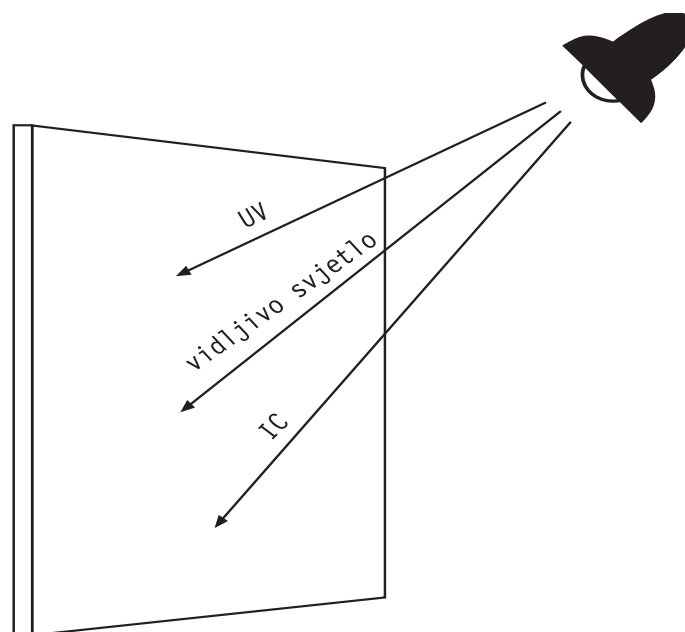
Želi se izmjeriti jakost svjetla na određenom predmetu.

1. Komad običnog bijelog kartona ili papira (neplastificiran) formata 30 x 40 cm treba postaviti neposredno ispred predmeta pod istim kutom kao i predmet.
2. Fotoaparat se pripremi za film osjetljivosti ASA/ISO 800.
3. Okidač fotoaparata treba postaviti na brzinu okidanja 1/60 s.
4. Gledajući kroz tražilo treba se približiti bijelom kartonu (papiiru) dok njegov format ne ispuni sliku u tražilu. Pazite da tijelom ne zaklanjate svjetlo.
5. Namjestite odgovarajući otvor blende prema očitavanju svjetlomjera.
6. Jakost svjetla očitajte prema tablici:

f 4	približno odgovara	50	luxa
f 5,6	približno odgovara	100	luxa
f 8	približno odgovara	200	luxa
f 11	približno odgovara	400	luxa
f 16	približno odgovara	800	luxa

Kako vidljivo svjetlo i srodna zračenja oštećuju slike?

Da bi se promjene događale, potreban je izvor energije. Toplina je jedan izvor energije, a svjetlo i druga zračenja koja dolaze uz vidljivo zračenje su drugi izvor energije.



19. Svjetlila osim vidljivog spektra emitiraju UV i IC - zračenja

Zajedno sa svjetlom (vidljivim elektromagnetskim zračenjem) dopire i ultraljubičasto zračenje (UV) i infracrveno zračenje (IC) koji također imaju nepovoljne učinke na materijal slika. Ako postavite novine na sunce, u roku od nekoliko sati one će postati krhke i promijenit će boju. Ako postavite obojenu tkaninu, ona će izblediti. To se događa i ako iste stvari postavite pod umjetno svjetlo žarne žarulje, samo što će procesi biti sporiji. Zašto se to događa? Svjetlo i UV-zračenje izazivaju fotokemijske reakcije u materijalu. Uljene slike i tempere doduše nisu tako osjetljive kao akvareli, grafike ili tekstil, ali ih svejedno treba štiti od prekomjernog izlaganja svjetlu jer na dulji rok i one mogu trpjeti štete. Pogotovo zato što se štete od izlaganja svjetlu akumuliraju. Promjene koje nastaju u materijalima izloženim svjetlu su nepovratne. Prema tome cijeli svoj vijek negativan utjecaj svjetla akumulira se na slikama. Jačina negativnog utjecaja ovisi o jačini svjetla ili jačini UV-zračenja. Zato jačinu osvjetljenja slika treba smanjiti koliko god je to moguće.

UV - zračenje i vidljivo svjetlo izazivaju izbljeđivanje boja (diskoloraciju) većine materijala, pucanje molekularnih lanaca platna, fotooksidaciju laka i veziva za pigmente (krhkost)...

IC - zračenje ili toplinsko zračenje izaziva termo-kemijske i fizikalne termičke reakcije. Toplinu isijava sunce, ali i žarne žarulje, i mnoga druga svjetlila - halogene žarulje primjerice. Fluorescentne cijevi ne griju, ali one emitiraju velike količine UV-zračenja.

Kategorizacija slika prema osjetljivosti na svjetlo

1. najosjetljivije slike - najjače preporučljivo osvjetljenje 50-100 luxa

Ovamo spadaju sve slike slikane bojilima, slike koje su slikane foto-nestabilnim pigmentima, slike na papiru (crteži, grafike, akvareli i gvaševi), tanko slikane slike na platnu...

Ove slike dok nema gledatelja obvezno treba zaštititi od ikakvog svjetla.

2. srednje osjetljive slike - najjače preporučljivo osvjetljenje 100-200 luxa

Ovamo spadaju sva ulja i tempere, kao i većina ukrasnih okvira.

Svako svjetlo, slabo ili jako, izaziva fotokemijske promjene, razlika je samo u stupnju. Ekspozicija od 10 sati na 100 luxa izaziva isti stupanj promjena kao 1 sat na 1000 luxa ili 5 sati na 200 luxa itd. S obzirom da stupanj promjena (starenja, oštećenja) ovisi o intenzitetu svjetla i trajanju ekspozicije, preporučuje se sljedeća maksimalna godišnja izloženost slika (jačina svjetla \times vrijeme izloženosti):

1. najosjetljivije slike trebale bi primiti manje od 100 000 lux sati godišnje,
2. srednje osjetljive slike trebale bi primiti manje od 200 000 lux sati godišnje.

Kako štititi slike od fotokemijskih promjena?

Mrak je jedina prava zaštita od fotokemijskih promjena. S obzirom da je svjetlo nužno da bi se slike mogle vidjeti, treba naći kompromis između zahtjeva za očuvanjem predmeta (mrak) i zahtjeva gledatelja (svjetlo).

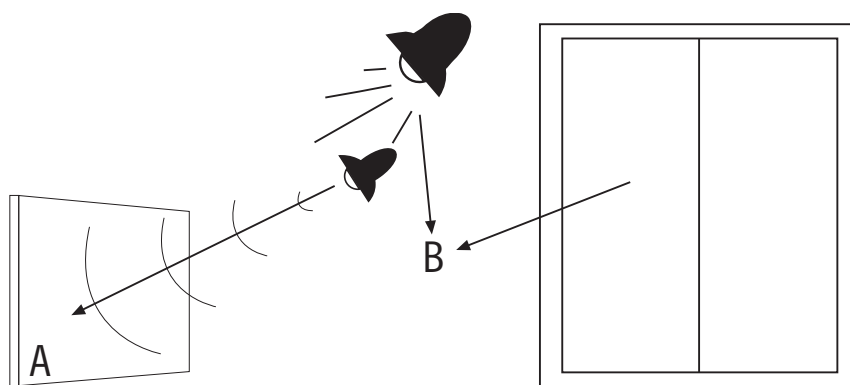
Najosjetljivije slike treba izlagati samo povremeno izmjenjujući ih s onima u čuvaonici. Kad nema posjetitelja, najosjetljivije slike treba zaštititi od svjetla - pokrivajući vitrinu ili ostakljenu sliku neprozirnim zastorom, instaliranjem *timer*a koji automatski gasi svjetlo ili instaliranjem senzora koji automatski pali svjetlo samo kad je posjetitelj ispred slike. Kad je muzej zatvoren, slike trebaju biti u mraku.

S obzirom da UV - spektar nije vidljiv oku, tj. ne pridonosi kvaliteti svjetla, treba ga eliminirati pomoću UV - filter folija koje se stavljaju ispred izvora svjetla. Postoje UV - folije koje se lijepe (samoljepivo) ili postavljaju na prozorska i druga stakla, također postoje i u obliku navlaka za fluorescentne cijevi ili u obliku UV - filter stakala za halogene žarulje. Tzv. *neutral grey* UV - filter folije mnogo su efikasnije od bezbojnih jer eliminiraju i UV - zračenje koje zalazi u vidljivi spektar, a istovremeno ne mijenjaju boju (temperaturu) svjetla.

Svjetlo koja se reflektira od bijele boje zidova i stropova može se smatrati filtriranom jer većina bijelih premaza za zidove apsorbira UV - zračenje.

U praksi, obično je dovoljno postaviti žarulje manje jakosti (Watt), izbjeći direktno osvjetljavanje iz blizine (štetna zračenja slabe udaljavanjem) i treba zasjeniti izvor svjetla u vidokrugu gledatelja. Količina dnevnog svjetla može se reducirati zavjesama na prozorima ili drugim sjenilima. Osjetljive slike ne izlažu se u blizini prozora. Direktno sunčevo svjetlo mora se eliminirati iz muzejskih prostorija, najbolje rebrenicama postavljenima na vanjsku stranu prozora.

Posjetiteljima koji se koriste fotoaparatom treba zabraniti upotrebu bljeskalice (fleša). Treba izbjegavati često ili nepotrebno profesionalno snimanje slika jer su fotografske bljeskalice, istina kratkotrajan, ali snažan izvor svjetlosne energije.



20. A - Svjetlo koja osvjetljava sliku
B - Izvori svjetla koji zasljepljuju gledatelja

Ako u vidokrug gledatelja ulazi svjetlo koje je više od dva puta snažnije ($\times 2$ luxa) nego osvjetljenost slike koja se gleda - zjenice oka će se stisnuti toliko da će slika djelovati nedovoljno osvjetljena. Efekt se može usporediti sa zasljepljenjem kojeg izazivaju farovi automobila koji dolazi ususret.

Konzervatorsko rješenje je da se zasljepljujuće svjetlo pomoću sjenila ukloni iz vidokruga gledatelja

(sjenila na lampama, ili zavjese na prozorima, neutralno sive UV - folije, rebrenice...). Nije dobro rješenje osvijetljavati sliku sve jačim reflektorom, nego treba adaptirati oko na manje svjetla. Zdravo ljudsko oko može razlikovati boje već pri svjetlu od 50 luxa.

Za svaku izložbu trebalo bi napraviti projekt osvjetljenja, koji će voditi brigu o jakosti svjetla, količini UV - zračenja, ali i o kvaliteti svjetla kojima osvijetljavamo eksponate. Ako se iz bilo koje okolnosti ne može sačiniti projekt osvjetljenja, onda bi barem trebalo konzultirati stručnjaka za svjetlo.

Danas na tržištu postoje mnoga svjetlila koja emitiraju malo UV-zračenja i koja ne griju previše. Ipak treba biti oprezan. Osobito s halogenim žaruljama (tzv. *halogenkama*) koje se masovno upotrebljavaju na izložbama. One griju i ako su u vitrini, mogu znatno zagrijati zrak u njoj. Također, ne smiju biti suviše blizu slikama jer će tada kao i žarne žarulje zagrijati njenu površinu. Emitiraju UV-zrake. Treba staviti posebne UV-filtre kojih ima različitih vrsta ili nabaviti one koje ne emitiraju previše UV-zračenja (oznaka UV - block). Uopće, pri projektiranju izložaba treba pokušati nabaviti svjetlila sa smanjenom količinom emitiranja UV-zraka i smanjenim emitiranjem IC-zračenja. Treba pomno proučiti specifikacije proizvođača. Ni to nije posvemašnja garancija, ali je ipak nekakva. Najbolje je provjeriti jačinu svjetla i jačinu UV-zračenja mjerenjem.

Zagađen zrak

Zagađeni zrak je globalni ekološki problem koji je posebno izražen u velikim gradovima, a upravo u njima najveća je koncentracija zbirke slika. Za slike opasno je djelovanje prašine i plinova. Stupanj migracija štetnih tvari i aktiviranja kemijskih reakcija, kao posljedice zagađenja zraka, veći je što je vlaga veća. U vrlo suhim uvjetima čuvanja (RV ispod 40%) kemijska aktivnost štetnih tvari je manja. Iako nije moguće utjecati na kvalitetu zraka u zagađenim gradovima, postoje načini i obziri kojima se slike mogu štiti ili se barem može smanjiti negativan utjecaj zagađenog zraka na njih.

Prašina

Prašina je sveprisutna. Ostavite li u nekom gradu, u nekoj prostoriji, pogotovo za vjetrovita vremena, otvoren prozor, nakon nekoliko sati na tamnim površinama zamijetiti ćete tanki sloj prašine. Ona je svuda oko nas. Može doći iz atmosfere i kroz ventilaciju ili kroz grijanje ako se ono odvija upuhavanjem toplog zraka. Osim iz zraka prašina može na sliku dospjeti i iz same prostorije u kojoj se čuva ili izlaže. Nju mogu producirati slabo obrađeni trošni zidovi i podovi (cigla, žbuka, beton, cement, zemlja, neodržavani sagovi, tepisoni i sl.). Izvor prašine mogu biti i neodgovarajući materijali u okviru, vitrini, pakiranju...

Ako se prašina taloži na sliku određeno vrijeme, može ju oštetiti. Sitne čestice prašine mogu se uvući u krakelire ili taložiti na lice i poleđinu slike i tamo, ako ima dovoljno vlage u zraku, producirati kemijske spojeve od kojih su neki po sliku opasni (posebno kiseline). Za ove procese dovoljna je normalna RV zraka (45 – 65 %).

Kako se zaštititi od prašine?

Prodor prašine iz zraka možemo spriječiti uvođenjem sustava ventilacije zraka koji sadrži filtre koji zadržavaju prašinu. Tako možemo znatno smanjiti količinu prašine koja nam u prostorije pridolazi izvana. No nemaju svi tih mogućnosti. Ako se provjetravati mora otvaranjem prozora, tada je to potrebno činiti za mirnih dana, kada nema previše vjetera i kada u zraku ima najmanje prašine – poslije kiše primjerice.

Treba izbjegavati propuhe. Oni će uzviti prašinu.

Podovi i zidovi prostorija u kojima se izlažu ili čuvaju slike trebaju biti obrađeni tako da ne produciraju prašinu. Ako ne možemo izbjeći otvoreni beton, žbuku i slično, treba ih obojiti. Tada će količina prašine biti manja. Podovi trebaju biti takvi da se lako čiste (usisavaju), to znači da trebaju biti ravni bez pukotina i da se ne truse.

Prostorije valja redovito čistiti od prašine, baš kao što to svaka dobra domaćica čini.

Izložbene vitrine trebaju biti konstruirane tako da ne dopuštaju prodor prašine, na što se na žalost često ne obraća dovoljna pažnja.

U čuvaonicama dobro je slike dodatno zaštititi od prašine njihovim prekrivanjem beskiselinskim papirom ili beskiselinskom folijom.

Čišćenje od prašine (i paučine)

Pod uvjetom da na slici nema znakova oštećenja, posebno ljuštenja i napuhlina na licu, smije se čistiti od prašine i paučine, kako lice, tako i pozadina slike. Treba upotrijebiti izrazito meku četku i četkati bez velikog pritiska na podlogu. Za čišćenje poleđine slika se smije izvaditi iz svog ukrasnog okvira (ali ne i podokvira) i tada licem prisloniti ili poleći na čistu i meku podlogu. Treba pripaziti da prašina ne pada na lice slike. Čistiti treba nježno i meko potežući četku. Nikada ne upotrebljavajte suhu ili vlažnu krpnu za prašinu, oštre četke, pernate pjalice ili valjke za čišćenje odjeće i sl. Nikada ne upotrebljavajte komercijalne preparate za čišćenje ni tekuće, ni prah, ni sprejeve.

Još jednom: čistiti od prašine smiju se samo slike u vrlo dobrom stanju. U protivnom čišćenje može nanijeti slici nepovratne štete mehaničkim oštećivanjem sve do skidanja dijelova slikanog sloja.

Plinovi

Zagađeni zrak uz prašinu sadrži i mnoge plinove, od kojih ćemo spomenuti samo one koje znatnije štete slikama. To su sumporni dioksid (SO₂), dušični dioksid (NO₂), ugljični dioksid i ozon (O₃). Oni su kemijski vrlo aktivne tvari. SO₂, NO₂ i CO₂ mogu s vlagom u zraku tvoriti kisele spojeve. O₃ je jak oksidans. U doticaju s tim spojevima slike trpe štete. One nisu odmah uočljive, ali na dulji rok štete slici. Kiseli spojevi i oksidansi mogu uzrokovati krhkost platna, izbjeljivanje (diskoloraciju) boja i koroziju metalnih dijelova slike (čavlića...).

Kako se zaštititi od štetnih plinova?

Štetni plinovi prodiru svuda i obrana od njih vrlo je teška, a često i uzaludna. Količinu štetnih plinova moguće je smanjiti uvođenjem sustava ventilacije zraka koji sadrži filtre koji ih djelomično apsorbiraju. No čak ni najveći muzeji nisu u stanju ovakvom zaštitom jamčiti potpuni izostanak štetnih plinova, niti je provesti u cijelome muzeju.

Količinu štetnih plinova moguće je smanjiti u vitrinama upotrebom aktivnoga ugljena na mjestima gdje zrak u nju ulazi. Moguće je i hermetičko zatvaranje vitrina, pa čak i prostorija. Tada u njih neće ulaziti nove količine štetnih plinova.

Nema jednostavnog načina zaštite i zato se ono primjenjuje samo kod doista dragocjenih slika i zbirki. Najbolji način zaštite je premještanje slika na mjesta u kojima je zagađenje zraka malo.

Ostale štetne tvari

Razumije se samo po sebi da tamo gdje čuvamo slike ne smijemo skladištiti tvari koje im štete. To se odnosi na svakovrsne kemikalije: boje, kiseline, lužine, lakohlapive tekućine, deterdžente, sredstva za čišćenje kamenca i sl.

Podovi se ne bi smjeli prati obiljem vode niti ih se smije namakati agresivnim kemikalijama koje dugo isparavaju.

Sredstva za čišćenje stakala, namještaja i sl. ne bi se smjelo špricati po vitrinama u kojima su slike ili čak u prostorijama u kojima se nalaze, jer često sadrže štetne sastojke, od kojih je osobito štetan klor i njegovi spojevi. Disperzija štetnih kemikalija bit će manja ako se sredstvo za čišćenje prvo nanese na krpom kojom se onda brišu stakla ili drugi dijelovi vitrine.

Najveću štetu na slikama izaziva dodir sa staklom. Slike ne smiju biti licem prislonjene na staklo, jer su tada kemijske reakcije sa štetnim tvarima neizbježne.

Glodavci

Od glodavaca slike u našim krajevima napadaju štakori i miševi. Najčešće u čuvaonicama, pogotovo ako ih držimo na podu. Velike su štete slike pretrpjele od štakora i miševa u muzejima, a još i više po crkvenim zbirkama. Ne mali broj slika je oštećen glodanjem do gubitka cijelih dijelova slike.

Zamijećeno je da glodavci vole slike koje sadrže vosak (u završnom premazu, od dubliranja...). Na drvenim ukrasnim okvirima i podokvirima rado oštire svoje zube. Opasnost od glodavaca ne smije se nikako potcjenjivati.

Općenito uzevši, uvjet za pojavu glodavaca je postojanje hrane. Stoga u čuvaonicama treba strogo zabraniti unošenje i konzumiranje hrane, kao i držanje bilo kakvog smeća, bez obzira nalazi li se ono u kantama ili plastičnim vrećicama, a jednako tako unošenje bilo čega što može poslužiti glodavcima kao hrana.

Štakori i miševi mogu doći kroz kanalizaciju, kroz ventilacijske otvore, kroz drvene dijelove poda, kroz šupljine u građevini... Da bi se to spriječilo, na sve otvore treba postaviti jake žičane mreže. Treba redovito kontrolirati prostoriju i utvrditi postoje li znaci prisustva štakora i miševa. Jedan od indikatora su njihove fekalije. Čuvaonica treba biti pregledna, a ne natrpana i u njoj osim slika i eventualno drugih muzejskih predmeta ne smije biti ništa. Svi kutovi trebaju biti dostupni pogledu. Ne smiju se držati ni materijali od kojih bi miševi mogli svijati svoja gnijezda.

Za miševe mogu se postaviti otrovani mamci.

Ako se zamijeti prisustvo štakora, najbolje je zvati službu za deratizaciju koja će poduzeti mjere suzbijanja.

Kukci

Od kukaca treba spomenuti muhe koje mogu zagaditi površinu slike. Protiv muha treba primijeniti metode kao i u kućanstvu s izuzetkom upotrebe sprejeva. Temeljna higijena obično je dovoljna da se riješimo muha.

Drvni kukci (drvni crvi) napadaju ukrasne okvire, podokvire i slike na drvu. Drvni crvi, posebno oni u drvenim tablama kao nositeljima, kompleksniji su problem zbog nepovoljnih utjecaja koje razne nedovoljno stručno odmjerene fizikalne ili kemijske metode dezinfekcije mogu imati na boju slike. Radi sprečavanja širenja crvotočine, s aspekta preventivne zaštite nije dopustivo zajedničko čuvanje ili izlaganje predmeta koji su zaraženi crvotočinom s onim predmetima koji su nezaraženi. Svaki novi predmet u zbirci, ili predmet koji se vraća sa posudbe, treba pažljivo pregledati tražeći tragove zaraze. Sve zaražene predmete treba izolirati dok se na njima ne obavi dezinfekcija. Općenito govoreći, čuvanje slika na temperaturi koja nikada ne prelazi 15°C, reducira aktivnosti i razmnožavanje kukaca. Crvotočno drvo prepoznamo po rupicama kojima je posuta površina i po finoj drvnoj prašini koja iz njih pada u male hrpice.

Plijesni i gljivice

Uvjeti nužni za razvoj plijesni i gljivica na slikama

Plijesni i druge vrste gljivica razmnožavaju se pomoću mikroskopski sitnih spora (konidija) koje proizvode u velikim količinama i koje su vrlo otporne na razne metode suzbijanja. Spore su, u određenoj mjeri, prisutne u zraku i na predmetima oko nas, gdje ostaju neaktivne sve dok se ne zadovolje *uvjeti* za njihovo aktiviranje i razvoj. Spore, same po sebi, ne nanose nikakvu štetu umjetninama. Ako se zadovolje *uvjeti* za njihov razvoj u micelij - nastaju plijesni, gljivice i gljive koje destruiraju predmet na kojem se razvijaju.

Pojavu i razvoj plijesni i gljivica potpomažu ustajali zrak, odsustvo UV - zračenja (mrak) i kisela atmosfera koju plijesni i gljivice same proizvode. No, to nisu *uvjeti* da bi se gljivice pojavile i razvijale. Uvjeti su: *odgovarajuća vlaga, odgovarajuća temperatura, hrana i kisik.*

Vlaga

Da bi plijesni i gljivice živjele (metabolirale i razmnožavale se), RV zraka dugotrajno mora biti visoka. Materijali na kojima se plijesni i gljivice nastanjuju moraju imati odgovarajuću aktivnost vode, tj. odgovarajuću ravnotežu vlage sa RV zraka višom od 70 %. Sadržaj vlage u drvu (prosječnom) mora biti viši od 20 %, vuni viši od 12 %, papiru viši od 10 %, pamuku viši od 8 %... Pouzdana znanstvena literatura upućuje da se plijesni i gljivice uglavnom neće razvijati na RV zraka nižoj od 70 %.

Održavanjem RV zraka ispod 65 % vlaga u materijalima postaje nepogodna. Gljivice se suše, miceliji umiru i prestaje oštećivanje materijala uzrokovano aktivnošću gljivica. No, spore ostaju u latentnom stanju i aktivirat će se čim se svi uvjeti za život gljivica obnove.

Bakterije iziskuju vlagu od blizu 100% RV-a za aktivnost i razvoj. Zato se dezinficiranje umjetnina od bakterija ne smatra problemom u konzerviranju slika.

Temperatura

Onim gljivicama koje uobičajeno susrećemo pogoduje temperatura 15-40 °C. Van tog raspona njihova aktivnost se smanjuje i naposljetku gasi. Niske temperature djeluju fungistatski, visoke fungicidno. Životne aktivnosti nekih vrsta gljivica u nekom obliku funkcioniraju u rasponu od -6 °C do +83 °C, ali može se reći da su vrlo rijetke i neuobičajene gljivice koje preživljavaju ili podnose temperature iznad 55 °C neko vrijeme. DIN norma za 100%-tnu termičku dezinfekciju smatra se učinkovitom i za dezinfekciju uobičajenih gljivica - 6 sati/50 °C.

Hrana

Svi organski materijali mogu biti hrana gljivicama. Ponekad se gljivice razvijaju i na anorganskim materijalima, ali u tim slučajevima hrana im je vjerojatno organska prašina ili druga prljavština koja se na anorganskom materijalu nalazi, no to još nije dovoljno razjašnjeno. Teško je eliminirati hranu plijesnima i gljivicama, ali može se zatrovati. Mnogi fungicidi funkcioniraju upravo na taj način.

Mogućnosti suzbijanja plijesni i gljivica na slikama

Preventivna zaštita nastoji spriječiti pojavu plijesni i gljivica. Ako slikama osiguramo dobre mikroklimatske uvjete (posebno RV manju od 65 %), ako održavamo čistoću i osiguramo dovoljnu cirkulaciju zraka, gljivice i plijesni neće se pojaviti.

Eliminiranjem bilo kojeg od četiri nužna uvjeta za razvoj onemogućujemo životne aktivnosti gljivica dok se ponovno sva četiri uvjeta ne zadovolje. No ako se one ipak pojave, treba ih suzbiti. To činimo sljedećim postupcima:

Suzbijanje plijesni i gljivica pomoću smanjenja vlage

Plijesni i gljivice mehanički se odstranjuju nakon što se umjetnina osuši na sadržaj vlage čija ravnoteža sa RV zraka iznosi 65 % ili manje. Zbog nedovoljne vlage miceliji umiru i zaustavlja se oštećivanje koje izazivaju gljivice. To je najbolji i jedini preporučljiv način za suzbijanje plijesni i gljivica na slikama.

Suzbijanje plijesni i gljivica pomoću visoke ili niske temperature

Suzbijanje plijesni i gljivica pomoću visoke temperature (iznad 70 °C), unatoč tome što je ova metoda efikasna, ne može se primjenjivati na slikama zbog šteta koje visoke temperature proizvode. Slično je i sa primjenom vrlo niskih temperatura.

Suzbijanje plijesni i gljivica pomoću fungicida

Fungicidi koji su rezidualni ubit će organizme s kojima dođu u *kontakt* i zaštititi materijal od rekontaminacije dokle god je fungicid aktivan. Efikasnost fungicida ovisi o njegovu toksičnom efektu i o vremenu u kojem ostaje aktivan nakon nanošenja. Koliko dugo neki fungicid ostaje aktivan teško je determinirati. Većina fungicida nema rezidualan efekt i ne štiti materijal od rekontaminacije nakon inicijalnog tretmana. Razlog ili opravdanje za tretman fungicidom jest zaustavljanje aktivnosti mikroorganizama, ali isto se može jednostavno postići smanjenjem sadržaja vlage u materijalima, tj. čuvanjem slika na RV zraka nižoj od 65%. Upotreba toksičnih kemikalija opasnost je po zdravlje ljudi koji se koriste tim kemikalijama i onih koji će naknadno dolaziti u dodir s tim predmetima. Prije primjene fungicida treba vidjeti da li će uskoro biti obavljen konzervatorsko-restauratorski tretman umjetnine. Pojedini su konzervatorsko-restauratorski postupci fungicidni, poput pranja, izbjeljivnja i čišćenja otapalima, pa ako se slika upućuje na restauraciju, možemo s primjenom fungicida pričekati. Razlog za primjenu kemijskog fungicida mora biti jasan, a opravdan je samo ako nema alternative. No, potpuno je opravdano primijeniti fungicide za dekontaminiranje polica i podova u čuvaonicama. Kako god bilo, ne upuštajte se sami u primjenu fungicida. Prvo se posavjetujte s restauratorom i potom slijedite njegove naputke.

Suzbijanje plijesni i gljivica anoksičnom atmosferom

Mogu se rabiti komore ili vitrine u kojima je zrak zamijenjen dušikom, argonom ili nekim drugim inertnim plinom. Anoksična atmosfera (s vrlo malo kisika) ubija gljivice, ali ne ubija spore jer one preživljavaju i na 0,2 % kisika što je danas još praktično nemoguće postići. Pri zamjeni zraka javlja se problem održanja RV-a, te je potrebna tehnologija koja nažalost u nas još nije razvijena. Ova metoda (koja se ipak prvenstveno primjenjuje za suzbijanje drvene crvotočine) nije toksična i u Europi i Americi se masovno provodi. Mi još moramo pričekati.

Suzbijanje plijesni i gljivica iradijacijom zrakama visoke energije

(I ova metoda se primjenjuje prvenstveno protiv drvene crvotočine.)

Velike doze UV - zračenja, naročito kratkih UV - zraka izazivaju neprihvatljivu diskoloraciju većine materijala.

Konzervatorski je posebno prihvatljivo γ zračenje. Odgovarajuće doze γ zraka efikasno mogu suzbiti organizme (kukce, bakterije, gljivice i njihove spore). Odmah nakon tretmana predmet može biti rekontaminiran iz zraka ako se čuva u neodgovarajućim uvjetima. Pretjerane doze γ zraka mogu uzrokovati fizikalne promjene ljepila, pamuka, papira, pergamenta, pigmenata, plastike, drva. Testovi su pokazali da je olovna bijela boja osjetljiva na x i γ zrake. Važno je napomenuti da tih promjena praktično nema pri odmjerenim i umjerenim dozama. U iskustvu Hrvatskog restauratorskog zavoda s bezbrojnim dezinfekcijama i rijetko potrebnim dezinfekcijama slika i okvira (bez stakla) γ zračenjem u Institutu "Ruđer Bošković", nije se nikada primijetila bilo kakva promjena izgleda ili drugih svojstava materijala umjetnine. Stoga primjenu γ zračenja preporučujem.

Postupak s kontaminiranim slikama

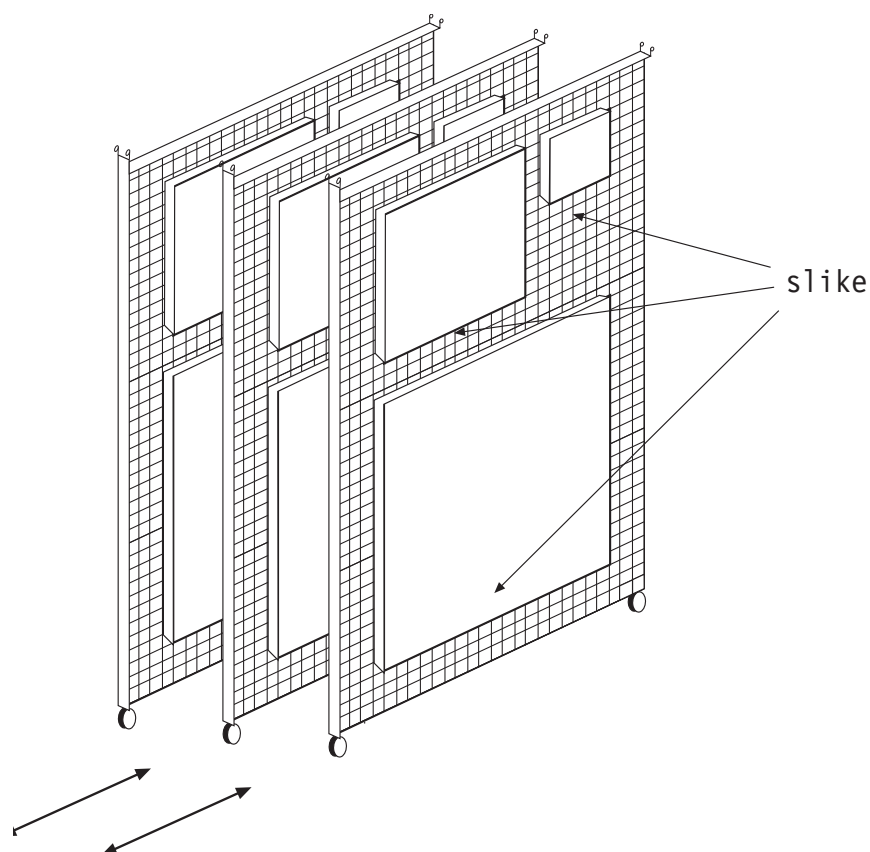
1. Nije nužno identificirati plijesni i gljivice prije tretmana, ali je vrlo poželjno.
2. Neke plijesni i gljivice i njihovi produkti škodljivi su po zdravlje, pa čak i otrovni, te ljudima mogu izazvati vrlo ozbiljne zdravstvene probleme. Zato treba koristiti kvalitetnu zaštitnu masku za najfiniju prašinu, zaštitne rukavice za jednokratnu upotrebu i zaštitnu odjeću.
3. Treba izolirati sve zaražene predmete umatanjem u foliju koja će spriječiti rasipanje spora tijekom selidbe predmeta. Treba preseliti sve zaražene predmete iz prostorije u kojoj je došlo do zaraze u prostor koji je suh, tj. u kojem je RV niža od 65% (najradije vani na zrak). Za umatanje upotrebljava se plastična (polietilenska) folija ako će se predmete moći odmotane ostaviti na zraku da se osuše, a folija od papira ako će se predmeti sušiti umotani. Sušenje predmeta umotanih u papir može biti poželjno zato da se izbjegne naglo sušenje i time ublaži mikroklimatski stres, ili zbog bojazni da se spore ne disperziraju po prostoriji u kojoj se suše. Treba osušiti zaraženi materijal na sadržaj vlage koji ne omogućuje razvoj plijesni i gljivica, tj. treba ga adaptirati na RV zraka nižu od 65%.
4. Suha, neaktivna plijesan i gljivice uklanjaju se mehanički nakon što se podlijepe ili osiguraju podbuhline i ljuske boje. Najbolje se uklanjaju uz pomoć usisivača. Oprašivanje samim kistom bez usisivača može dodatno zamrljati neke porozne površine. Preko usisnog otvora usisivača postavi se gaza da se ne bi usisalo neku nedovoljno podlijepljenu ljusku boje. Usisivač ispušnim zrakom izbacuje spore koje su presitne da bi se zadržale u običnom filtru. Zato treba upotrebljavati posebne usisivače s filtrima koji filtriraju i najsitnije čestice (HEPA) ili usisavati van zgrade. Čišćenjem slika i njihovim čuvanjem na stabilnoj RV zraka u rasponu 45-65% završen je tretman. Kurativna primjena kemijskih fungicida više se ne preporučuje i smatra se kontroverznom.
5. Umjetnina se ne smije vratiti u isti prostor u kojem je došlo do zaraze sve dok se ne sanira. Vraćanje u vlažni prostor je besmisleno jer će se gljivice i plijesan opet pojaviti. Police i pod treba očistiti i obrisati 70%-tnim etanolom i/ili fungicidnom kemikalijom. Može se privremeno oslanjati na odvlaživače zraka i/ili provjetravanje prostorije, ali za trajno zbrinjavanje slika i ukrasnih okvira dolaze u obzir samo kvalitetne, zdrave prostorije u kojima RV ne prelazi 65% dugotrajno.

Radi pravodobnog reagiranja, treba pojačano kontrolirati predmete koji su bili tretirani, tražeći znakove ponovne aktivnosti plijesni i gljivica. Pažljivim gledanjem mogu se uočiti mrlje (mogu biti svih boja) na površini predmeta. Lakše se mogu uočiti korištenjem UV lampe. Gledajući pod UV - svjetlom, mikroorganizmi su svijetli (luminisciraju). Karakterističan miris svjedoči relativno veću kontaminaciju.

Paravani i mobilni paravani

Mobilni paravani na izvlačenje

Ovaj sustav se sastoji od paravana koji su pričvršćeni - svaki na svoju - gornju i donju tračnicu. Paravani mogu biti izrađeni od čvrsto uokvirenih metalnih ili drvenih ploča perforiranih kao sito ili što je češće od rastera čvrstih žičanih mreža. Tračnice omogućuju svakom paravanu da se izvuče i da tako omogući pristup umjetnini. Slike se vješaju s obje strane paravana. Za ovjes služe male čvrste "S" kuke. Razmak među paravanima ovisi o procjeni potreba zbirke (debljina okvira, da li će se vješati raspela, reljefi itd...), no 40 cm se smatra minimumom. Paravani ne bi smjeli biti tako visoki da skidanje slike iz gornjeg reda bude nespretno ili na bilo koji način rizično. Paravani visine 2,5 m smatraju se odgovarajućim.



21. Shema mobilnih paravana

Mobilni paravani mogu biti načinjeni i u obliku ormara, čime se osigurava bolja zaštita od prašine nego u samostojećim mobilnim paravanima. Da bi se slike na samostojećim mobilnim paravanima zaštitile od prašine i vode koja odozgo može procuriti, treba paravane labavo prekriti folijom.

Sve slike moraju imati postavljenu poledinsku zaštitu. Zračni jastuk koji se stvara između zaštite i platna služi kao amortizer opasnih vibracija platna tijekom pomicanja paravana.

Mobilni paravani omogućuju kvalitetno čuvanje slika, kustosima omogućuju laku dostupnost svakoj slici i efikasno iskorišćuju raspoloživi prostor.

Osim mobilnih paravana na izvlačenje prema van, mogu se izrađivati mobilni paravani na pomicanje u stranu. Ne smatraju se konzervatorskim načinom slaganja slika jer se takvim pomicanjem izaziva frontalna vibracija platna slike. Izvlačenjem paravana vibracija je manje opasna te je stoga sistem na izvlačenje bolji od sistema pomicanja u stranu.

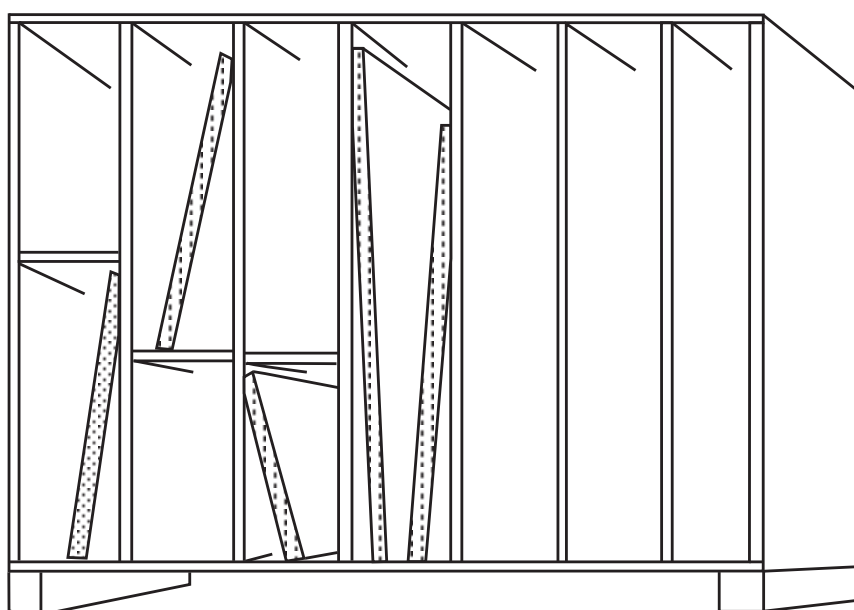
Paravani

Posve su jednaki kao i mobilni paravani, s tim što nemaju kotače ni tračnice, tj. nisu mobilni. Između paravana treba ostaviti dovoljno prostora da se može ući, skinuti sliku i izaći sa slikom (1,2 m razmaka je minimum). Visina ne treba prelaziti 2,5 m. Slike se vješaju s obje strane paravana na "S" kuke, s tim da veće slike treba stavljati bliže izlazu, a manje dublje. Paravane se labavo prekrije folijom za zaštitu od prašine i mogućeg curenja. Paravani omogućuju organizaciju prostora, dostupnost i kontrolu svake slike, ali je prostor slabije iskorišten nego sa sistemom mobilnih paravana.

Police s razdjeljcima

Police s razdjeljcima se lako može napraviti od drva. Površinu drva treba brusiti i premazati alkaličnom disperzivnom bojom. Vertikalne pregrade se postavljaju na širinu od 30 cm. Pregrade moraju biti veće od slika. Dimenzije police ovise o potrebama. Tipične dimenzije za cijelu konstrukciju su: visina 180 cm, širina 200-300 cm i dubina 90-150 cm. No moguće su, dakako, i drukčije dimenzije ako je to potrebno.

Po policama i stranicama treba postaviti mekani materijal (npr. komade kartona ili saga), kao zaštitu slici i ukrasnom okviru od abrazije i udara. Komadi saga mogu biti pokriveni plastičnom folijom (najbolje beskiselnom folijom ili papirom) zbog zaštite hrapavih ili ornamentiranih okvira od zapinjanja o teksturu saga. Poželjno je slikama prije postavljanja u police ukloniti žice za ovjes i sve izložene vijke ili vješalice.



22. Ormar s razdjeljcima

Bilo bi idealno čuvati po jednu sliku u svakoj pregradi. Ako se u istu pregradu grupiraju dvije ili najviše tri slike, između svake treba staviti čvrstu valovitu ljepenku. One trebaju biti veće od slika. Poželjno je da ljepenke kojima se slike odjeljuju budu beskiselinske.

Efikasniju zaštitu od prašine i oscilacija RV-a omogućuje modifikacija ovog sistema u *ormar s razdjeljcima*.

Police ili ormar s razdjeljcima su kvalitetan način slaganja slika, jeftiniji su od mobilnih paravana i racionalnije iskorišćuju prostor od običnih paravana. Nedostatak je što su slike kustosu nešto teže dostupne, tj. treba ih izvlačiti što može izazvati oštećenje okvira ili slike. Slike koje nemaju ukrasni okvir treba uokviriti privremenim zaštitnim letvicama koje štite rubove slike. Krhke ili bogato ornamentirane okvire treba skinuti sa slike i čuvati ih tako da vise ili tako da su vodoravno položeni na policu. Razumije se da treba dokumentirati koji okvir pripada kojoj slici.

Vodoravno čuvanje oštećenih slika

Ni na jedan od spomenutih načina čuvanja slika ne smiju se držati poderane slike, slike kojima otpada boja ili su na drugi način oštećene. Oštećene slike (zato da ne bi došlo do gubitka dijela originalnog bojanog sloja) trebaju dočekati restauratora vodoravno postavljene na policama, licem prema gore. Ispod slike, unutar otvora podokvira platno treba podložiti (knjigama, ljepenkama i sl.) u visini letvica podokvira. Tako će se spriječiti natezanje platna zbog vlastite težine i ujedno otpadanje boje zbog zbijanja.

Ako police nisu zatvorene u ormar, slike moraju biti pokrivena folijom za zaštitu od prašine.

Slike na platnu koje nisu napete na podokvir čuvaju se vodoravno. Svaka mora imati svoj podložak od krute ljepenke ili sličnog materijala. Time se sprječava savijanje ili lomljenje umjetnine prilikom uzimanja ili prenošenja.

Zdrave slike na platnu nije dobro vodoravno skladištiti jer sila teže oštećuje platno i sloj boje ako nije odgovarajuće podloženo.

Posuđivanje slika

O posudbi slika svakako sačinite što precizniji pismeni ugovor u kojem su nabrojane obveze obje strane (one koja sliku posuđuje i one koja ju prima).

Zatražite da se slike osiguraju u transportu i za vrijeme izlaganja kod jedne od osiguravajućih kuća. O tome mora postojati dokument (polica osiguranja) koji pažljivo proučite. Bez osiguranja sliku ne posuđujte.

Svako premještanje slika je svojevrsni rizik. Rizik da slike premještanjem budu oštećene je velik. Zato dobro razmislite koje ćete slike i kome posuditi.

Pri selekciji slika koje ćete posuditi treba imati u vidu sljedeće:

- stanje slike (+ procjena njene osjetljivosti),
- duljina posudbe,
- uvjeti u kojima će biti na izložbi, i o
- ruti puta kojom će biti prenesena.

Ovo će omogućiti određivanje najbolje metode pakiranja i izbor materijala u koji će slike biti upakirane.

Slike u lošem stanju ne posuđujte (vidi sljedeće poglavlje). Ako sumnjate u dobro stanje slike, ne posuđujte je dok stručnjak (restaurator) ne procjeni u kakvom je stanju i prema potrebi odredi mjere čija će primjena omogućiti sigurniji transport slike.

Uz svaku sliku pri pakiranju dobro je staviti osnovne podatke o njoj (osobna karta slike) a dobro je označiti bar dio podataka na vanjskom vidljivom djelu zapakirane slike.

Ako transportirate veći broj sličnih slika, dobro je priložiti fotografije kako bi identifikacija pri raspakiravanju bila lakša.

Na odredištu gdje će slika biti izložena treba provjeriti:

- mikroklimu (RV i temperaturu) i mogućnosti njenog održanja,
- sigurnost slika (protupožarne i protuprovalne mjere),
- tim koji će otpakirati slike i njima manipulirati (njihovu stručnost).

Prije negoli se odlučite posuditi sliku, ako to ikako možete, zatražite savjet restauratora.

O pakiranju i raspakiravanju svakako sačinite zapisnik s potpisima odgovornih osoba koje rukovode ovim poslovima. Neka zapisnik sadrži podatke o vremenu (pakiranja, raspakiravanja), osobama koje su u tome sudjelovale, potom opis načina pakiranja, te primjedbe i opažanja ako ih ima, posebno ako je zamijećeno ili se dogodilo neko oštećenje.

Na što treba misliti kada se transportiraju slike?

Opći obziri

Koje slike se ne smiju transportirati?

- One na kojima su zamijećene ljske ili podbuhline.
- One kojima se ljušti i otpada slikani sloj ili pozlata ili dijelovi okvira.
- One koje nisu pravilno uokvirene.
- One u čijim ukrasnim okvirima, podokvirima ili drvenim nositeljima, je zamijećena crvotočina.
- One koje su napadnute gljivicama ili plijesni.
- One čija poledina nije zaštićena.
- One čije platno je slabo, suho, krhko ili poderano.
- One čije je platno mlohavo ili naborano.

Slike su osjetljive (posebno u transportu) na:

- RV – osigurajte 50 ili 55 % RV-a ($\pm 5\%$) u transportu.
- Temperaturu – na nju su manje osjetljive, ali ne zaboravite utjecaj temperature na RV.
- Vibracije – na nju su posebno osjetljive slike na platnu sa suhim, krhkim platnom i slike na metalnim nositeljima.
- Šokove – naglo ispuštanje slike ili sanduka u kojoj je slika ili njihovo postavljanje na uglove izrazito štete slikama. Opasnost od šokova povećava se na niskoj temperaturi.

Posebni obziri kod slika na krutim nositeljima (drvenim, metalnim, itd.):

Slike na drvu:

- Posebno su osjetljive na RV.
- I ove slike trebaju imati pozadinsku zaštitu (ako nema druge zaštitu treba pričvrstiti na stražnji dio drvene table).
- Trebaju biti pravilno uokvirene.
- Slike s napuklim drvenim tablama ne smiju se transportirati.
- Drvene table s učvršćenjima na pozadini (parketažom) transportiraju se zajedno sa zaštitom. Učvršćenje se ne smije skidati.

Slike na metalnom limu, staklu, i sl.:

- Kod metalnog nositelja postoji opasnost od svijanja lima.
- Osnova često ne prijanja u potpunosti na neporoznu podlogu pa su odvajanja moguća.
- Slike na metalu, a naravno i one na staklu, posebno su osjetljive na udarce i šokove.

Slike u transportu moraju biti dokumentirane

- Svaka slika treba biti dokumentirana.
- Jedan primjerak dokumentacije treba biti uz sliku a jedan uz pratitelja.
- Nužno je izraditi i priložiti upute za raspakiranje slika ako je riječ o složenijem pakiranju slika.
- Ako se u jednom kovčegu nalazi više slika, dobro je u njega uložiti papir s rasporedom slika i njihovim fotografijama.

Kovčezi za transport

Da bi kovčezi bili dobri za transport slika, moraju zadovoljiti sljedeće uvjete:

- Da se u njima mogu učvrstiti slike, okviri i ono u što su upakirane.
- Da štite sadržaj od udaraca i uboda.
- Da omogućuju održavanje povoljne mikroklimе.
- Da štite od kiše, snijega i sunca.
- Da budu spretni za podizanje i premještanje.

Dimenzije kovčega: Njih naravno treba prilagoditi veličinama slika. Treba imati na umu da će kovčezi viši od 280-300 cm teško moći biti transportirani kamionom. Također, spretnije je imati više kovčega metar širine ili manje od jednoga širokog dva metra

Materijal: Kovčezi koji su dostupni uglavnom su sačinjeni od panel-ploča, kadšto šperploča (dakle drva), aluminiya ili plastike. Oni od panel-ploča imaju stanovite prednosti: relativno su jeftini, dobro štite od udaraca i uboda, mogu se lako sačiniti (skrojiti) u muzejskoj radionici ili kod bilo kojeg stolara, djeluju kao higroskopno pa ublažuju nagle promjene RV-a. Njih, dakle, preporučujemo. Jedina im je mana što je ljepilo u panel-pločama kiselo, no ne toliko da bi to u kraće vrijeme nanijelo veće štete. Komercijalno dostupni kovčezi od aluminiya i plastike obično dobro funkcioniraju ako su manjih dimenzija. Dakle, za manje slike i njih preporučujemo. Kod onih izrađenih od plastike treba se raspitati o tome da li luče kiselinu (ne bi smjeli biti od polivinil-klorida PVC-a ili drugih kiselih plastičnih masa) i kakva im je rezistencija na požar.

Materijal od kojega je sačinjen kovčeg treba biti kemijski stabilan i ne smije lučiti kiselinu. Takav je metal, polietilen, polikarbonat, polistiren, poliester. Materijali koji mogu uzrokovati probleme (kemijski aktivni) mogu biti: drvo [meka su bolja, (jela, bor) od tvrdih (hrast ili kesten)]; nitroceluloza; polivinil-klorid; polivinil-acetat; poliuretan. Mnoge boje su također kemijski aktivne tako da s obojenim sanducima treba biti oprezan.

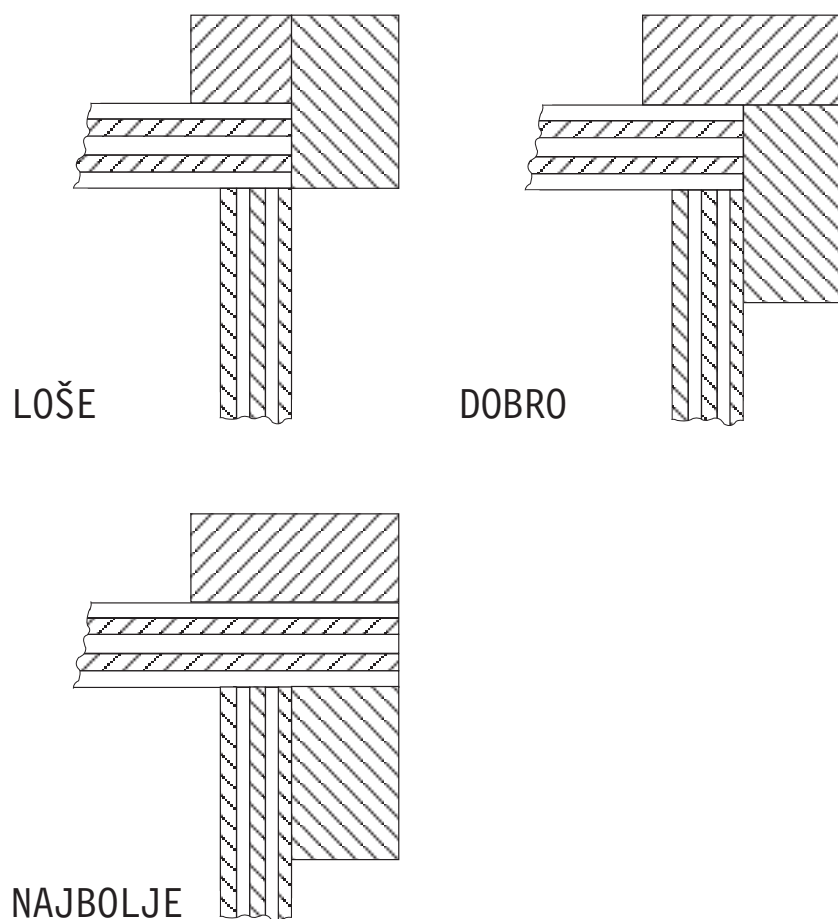
Kod nas se na tržištu nalazi velika količina plastičnih kovčega i česti su upiti jesu li oni dobri i preporučljivi. Odgovor je da treba biti oprezan. Naime, nismo uspjeli pribaviti specifikacije materijala od kojeg su sačinjeni, nisu obavljeni testovi, niti su nam poznati podaci o otpornosti na visoke temperature (požar). Stoga ih ni ne možemo preporučiti. Ako ih upotrebljavate, nemojte slike u njima dugo držati, a pogotovo ne za stalno u čuvaonici.

Opasnost od štetnog utjecaja panel-ploča umanjuje se oblaganjem unutrašnjosti materijalom koji je stabilan, beskiselinim papirom ili beskiselinom valovitom ljepenkom primjerice.

Bez obzira koliko kvalitetni kovčezi bili u njima, slike treba držati što je moguće manje. Samo za vrijeme transporta. Oni nikako ne mogu biti solucija za trajno čuvanje u čuvaonicama.

Konstrukcija kovčega za transport od panel-ploča

Panel-ploča neka bude debela barem 12 mm. Samo doista mali kovčezi mogu se konstruirati od 10 mm panelke. Za velike kovčege panel-ploča treba biti i deblja. Plohe neka budu ojačane letvama. Kod drvenih kovčega važno je kako se spajaju rubovi. I za njih je dobro ako su ojačani letvama. Zato evo nekoliko crteža (shema) o tome kako se to čini.

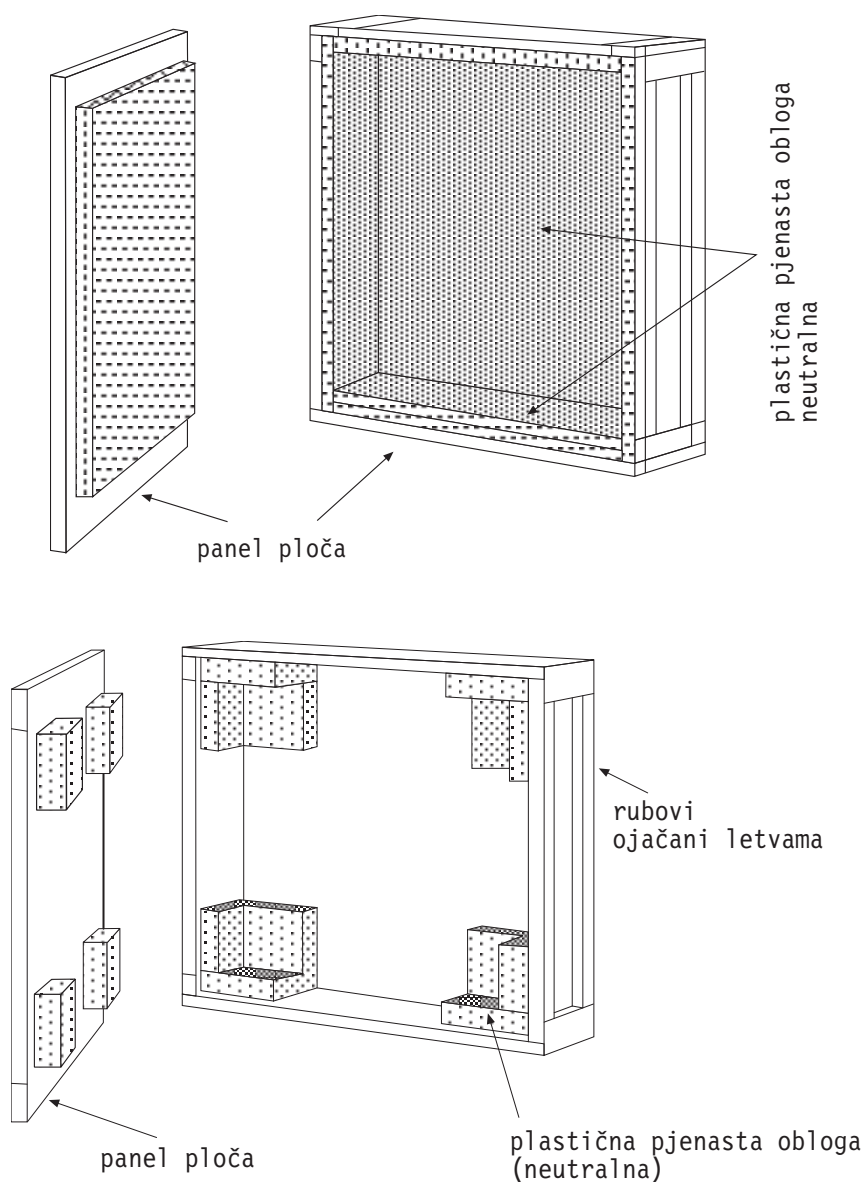


23. Sheme spajanja panel-ploča

Na drvene sanduke dobro je postaviti drvene ručke za koje se kovčezi onda prihvaćaju, dižu i nose. Kod tvorničkih metalnih ili plastičnih ručke već postoje.

Slike prije negoli se ulože u kovčeg moraju biti upakirane.

U unutrašnjosti sve plohe se mogu obložiti s oko 5 cm pjenastog materijala. To mogu biti plastični materijali, no kod njih treba pripaziti na kiselost. Ostali materijali kao što je spužva smiju biti korišteni samo u nedostatku boljeg (kemijski inertnog) materijala. Stiropor kao i ostale kemijski aktivne materijale treba izbjegavati.



24. Načini oblaganja unutrašnjosti kovčega

Kovčezi neka ne budu preuski jer su tada labilni i lako se prevrnu.
Kao zaštita od kiše drveni kovčezi pokrivaju se običnom plastičnom folijom.

Rizici od šoka i vibracija

Rizici od šoka i vibracije ne mogu se posve izbjeći, ali se mogu umanjiti. Ne bi se smjelo dogoditi da nam kovčeg padne s kolica ili s kamiona. Vibracije transportnih sredstava ne mogu se izbjeći, ali se pakiranjem štetne posljedice mogu ublažiti.

Transport možemo podijeliti na nekoliko koraka i svaki od njih krije opasnosti.

U muzeju prije transporta i pakiranja, kao i prilikom raspakiravanja prispjelih slika, valja biti oprezan. Treba postupati, smireno, promišljeno i planski. To posebno vrijedi za velike slike. Opasnost donosi i unutrašnji transport (kolica, viličari, liftovi).

U lokalnom transportu do terminala u kojem se slike pretovaruju (kada putuju na veće udaljenosti) treba pripaziti na izbor kamiona, te utovar i istovar. Treba pripaziti da kovčezi u kamionu budu pričvršćeni kako ne bi šetali kamionom.

Dobro je planirati rutu kroz grad i predvidjeti alternativnu rutu.

Ako se slike šalju na dugi put (zrakoplovom, vlakom, brodom), treba računati na pretovar koji se obično obavlja mehanički (viličari, dizalice i sl.). Naše slike u kovčezima su osjetljive i treba pokušati osigurati pažljivu manipulaciju njima.

Opasnost od šoka izazvanog padom kovčega povećava se visinom s koje kovčeg sa slikama pada. Zato kovčege nikada ne treba dizati više negoli je to nužno da bi transport bio moguć.

Etikete kao što su *fragile* ili *rukuj oprezno (handle with care)*, premda ih treba polijepiti, od male su koristi.

Šok se nastoji izbjeći primjenom pjenastih materijala (obično spužve, plastične folije ispunjene balončićima zraka, pjene i sl.) u samom kovčegu kojim se oblažu rubovi slike i koji učvršćuju sliku (ili kutiju) uz stranice kovčega.

Rizici od vibracija mogu se znatno smanjiti postavljanjem zaštitnih ploča na pozadinu slike. Svaka slika u transportu trebala bi biti opremljena ovom zaštitom.

Klimatski uvjeti u transportu

Očekivane temperaturne i RV promjene

Nije svejedno obavlja li se transport zimi ili ljeti, po kiši ili suncu. Kadšto se muzejska građa transportira u druge zemlje, pa i na druge kontinente. Tada klimatske razlike mogu biti drastične. Važno je obavijestiti se o klimatskim prilikama na polazištu od kuda predmeti kreću i na odredištu kamo stižu. Postoji li mogućnost padanja kiše, snijega, kakva se temperatura očekuje, nastupa li oluja s jakim vjetrom i sl.? Danas je prilično lako saznati prognozu vremena za idući dan, a s prilično velikom sigurnošću i za tri dana unaprijed. Internet i satelitska televizija omogućuju da se lako doznaju prognoze za većinu mjesta na Zemlji. Zato prije transporta saznajte kakvo se vrijeme očekuje. Prilikom transporta posebnu pažnju treba posvetiti očekivanim temperaturnim promjenama. Što su one manje, to bolje. Zato treba pripaziti i na vrijeme transporta. Noću temperatura može biti vrlo niska, a preko dana mnogo viša. Ako se to zbog duljine transporta može, odaberite onaj dio dana u kojem je muzejska temperatura najbliža vanjskoj. To zapravo znači da zimi gotovo uvijek treba planirati transport u kovčezima u kojima je moguće kontrolirati RV. Dobri transportni kovčezi (sanduci) dobro opremljeni obično znatno usporavaju temperaturne promjene. Ipak valja biti na oprezu. Smanjivanje temperature unutar kovčega povećati će RV sve do rošenja. To valja koliko god je moguće izbjeći.

Transportna sredstva

Zrakoplovi – Za leta izloženi su vrlo niskim temperaturama (na 10 000 metara – 40 °C i više).

Unutrašnji prostor se grije uključujući i teretni prostor. Obično je u njemu oko 10 °C, a samo vrlo rijetko ispod 5 °C. S ovim temperaturama treba računati, jer bez posebnih inženjerskih preinak, nije moguće u teretnom prostoru zrakoplova osigurati povoljnije uvjete.

Kamioni – Najveće temperaturne promjene javljaju se kada kamioni stoje na suncu. Teretni prostor može se tada zagrijati i na temperature veće od 50 °C. Zato ne ostavljajte vaše slike dugo vremena u kamionima na suncu. Kamion u pokretu se zbog strujanja zraka rashlađuje, ali ne više nego za 6° - 8 °C. Kamioni koji nemaju hlađenje smiju zbog toga biti korišteni samo za kratke Transporte. Vrućina u kamionima može se ljeti izbjeći uvečer ili noću. Ako kamioni služe za dulje Transporte, onda oni moraju imati mogućnost reguliranja temperature. Preporučuje se korištenje kamiona hladnjača u kojima se može postići temperatura slična muzejskoj.

Vlak – Uvjeti transportiranja vlakom u teretnim vagonima obično su vrlo slični onima u kamionima. Problemi su slični. U putničkim vagonima se obično (iako nažalost u nas ne i uvijek) *drži* sobna temperatura, što je za naše slike, ako ih prevozimo u njima, povoljno.

Brod – Danas se slike rijetko prevoze brodom jer je to spor način prijevoza, a i kontrola uvjeta u kojima se slike prevoze gotovo je nemoguća. Brod, istina rijetko, služi samo za transport izuzetno velikih slika, a i tada se one obično *rolaju*. No to su ekstremni slučajevi koji traže posebne pripreme.

RV i zaštita slika u transportu

Materijali za pakiranje slika:

Plastične folije koje ne propuštaju zrak – Prostor uz sliku zapakiranu u foliju je vrlo mali. Zbog toga ako slika sadrži materijal koji apsorbira vlagu (drveni okvir – primjerice), RV će biti stabilan. Drvo će upijati ili otpuštati onoliko vlage koliko je potrebno za stabilnu RV kakva je bila na izložbi ili u čuvaonici. Kako je kapacitet regulacije RV-a slike (drva) redovito veći od kapaciteta zraka, unutar omota temperaturne promjene neće izazvati velike oscilacije RV-a. Zato će pakiranje u plastične folije pomoći slikama u nestabilnim RV uvjetima. Takve folije su vodonepropusne i ako je slika u njih dobro zapakirana voda neće prodrijeti. To je dobra zaštita od kiše i drugih incidenata s vodom. No nikada običnu plastičnu foliju ne stavljajte kao prvi sloj uz sliku. Za to upotrijebite beskiselinu foliju.

Bolja od obične plastične je beskiselinna folija.

Pakiranje u nepropusne folije ima i svoje manjkavosti. Ako je slika upakirana u kovčege sa slabom izolacijom (npr. metalni), prijeti opasnost od kondenzacije vlage. No to se rijeko događa.

Papir – Papir je jeftin i lako dostupan. Smanjuje opasnost od kondenziranja vlage jer ju apsorbira. No zbog papira slika će biti izložena RV-u kakav je u okolini (prostoriji ili kovčegu). Papir ne sprječava prodor vode, lako se potrga (drapa) i kroz njega nije moguće vidjeti sliku. Papir osim toga može stvoriti oštre nabore koji mogu oštetiti sliku.

Svakako papiri kao što su novine ili slični tiskani proizvodi ne dolaze u obzir. Ako sliku pakiramo na dulje vrijeme, treba pripaziti na kiselost papira.

Umjesto papira preporučujem uporabu beskiselinskog papira.

Kombinacija papira i plastične folije (slike upakirane prvo u papir i potom u plastičnu foliju)

Folija će povećati stabilnost RV-a, spriječiti će prodor vode, a papir će smanjiti rizik od kondenzacije. Oba materijala su jeftina i lako dostupna.

Loša osobina ovakvog pakiranja je povećana manipulacija slikom, dakle i povećana mogućnost oštećivanja, slika nije vidljiva, a zbog papira se povećava mogućnost da njegovi oštri nabori oštete sliku.

Ipak uz pažljivu manipulaciju ovakvo pakiranje je dopustivo. No slike se tako zapakirane ne smiju ostavljati dulje vrijeme.

Preporučljiva varijanta je pakiranje prvo u beskiselinu foliju (hostaphan, melinex) koja ima glatku površinu tako da su oštećenja od abrazije minimalna, a kemijski je neutralna. Drugi sloj neka bude od beskiselinskog papira (retex, tyvek), a tek treći od obične plastične folije.

Ako se očekuju šokovi, onda je dobro upotrijebiti plastičnu foliju s mjehurićima.

Kao zaštita od šoka može se upotrijebiti i valovita ljepenka, posebno ako je beskiselinna. Ona može poslužiti i kao higroskopni materijal, ako je to potrebno. Zadnji, vanjski sloj neka bude od vodonepropusne folije.

Kutije u koje se pakiraju slike prije stavljanja u kovčeg

Održanju povoljne RV pomoći će pakiranje slika u kutije koje se onda stavljaju u kovčeg.

One mogu biti načinjene od drva ili ljepenke koji služe kao higroskopni materijali i tako održavaju povoljan RV i sprječavaju kondenzaciju.

Kutije ili unutrašnji paketi smanjuju mogućnost mehaničkog oštećivanja slike.

Ipak ni one ne mogu omogućiti zaštitu slika na dulji rok u nepovoljnoj okolini. Mana je i to što se povećava količina posla, usporava pakiranje i povećava opseg kovčega.

Unatoč nekim nedostacima, pakiranje slika u kutije preporučujem.

Silica gel

Drvo, papir, pa i sam materijal od kojeg je slika sačinjena djeluju kao higroskopni materijali i obično su dovoljni za održanje RV-a u transportu ako se kovčezi ne izlažu ekstremnim uvjetima. Ipak postoje slučajevi kada je upotreba silica gela poželjna.

Metalni kovčezi (sanduci) kakvi su česti u nas nisu higroskopni (ne upijaju i ne otpuštaju vlagu) i količina apsolutne vlage unutar kovčega ostaje dulje vrijeme ista. Ako se temperatura okoline u koju je kovčeg smješten poveća, u metalnom kovčegu će se RV smanjiti, a ako je okolina hladna, RV će se unutar kovčega povećati. Tu silica gel može pomoći i treba ga staviti. Ako slike ostanu u kovčegu i nekoliko tjedana ili čak mjeseci (što nije preporučljivo), silica gel će usporiti promjene RV-a. Ako pri transportu očekujemo nagle promjene temperature i RV-a zraka, tada će silica gel ublažiti šokove. Prilikom primjene treba pripaziti da silica gel nije kondicioniran na nepoželjnu RV. Ako uzimamo silica gel iz okoline u kojoj je 90 % RV-a, tada će silica gel istu tu RV nastojati održati i u kovčegu. Također, ako je kovčeg sa slikama dugo vremena izložen visokoj ili niskoj RV nakon premještanja kovčega u povoljnije uvjete RV-a, silica gel će nastojati održati staru, štetnu vrijednost RV-a. Naravno silica gel povećava cijenu pakiranja slika za transport.

Uz nužan oprez i onda kada se procjeni da je silica gel nužan jer sama slika, drvo ili papir koji su upotrijebljeni za pakiranje nisu dovoljno kapacitirani higroskopni materijal, preporučujem upotrebu silica gela.

Slično upotrebi u kovčegu za transport, silica gel se preporučuje i za vitrine u kojima se poneka slika izlaže.

Uvjet primjene silica gela je njegovo kondicioniranje. Treba slijediti upute proizvođača. U svakom slučaju silica gel koji se upotrebljava u transportu mora biti kondicioniran. Ne smije se dogoditi da se u kovčeg postavi suhi ili vlažni silica gel. Time ćemo samo prouzročiti štete.

Silica gel nikada ne smije biti u direktnom kontaktu sa slikom, već treba biti u platnenoj, papirnatnoj vrećici.

Kako osigurati povoljnu temperaturu slikama u transportu?

Treba pažljivo odabrati transportno sredstvo. Ono može (npr. kamion hladnjača) osigurati stalnu povoljnu temperaturu.

Treba upotrebljavati izolacione materijale. Oni doduše ne mogu trajno eliminirati temperaturne varijacije u transportu, ali ih mogu znatno usporiti. Najčešće se kao materijali upotrebljavaju: borovo, jelovo (uopće meko drvo), šperploča ili panel-ploča, plastične pjene ili ploče. Uopće uzevši, plastične pjene bolji su izolatori od drva. Prema tome i plastični materijali dolaze u obzir za kovčege, samo treba obratiti pažnju na njihove karakteristike (posebno kiselost) i otpornost na mehanička oštećenja. U slučaju nesigurnosti koji su plastični materijali posrijedi, treba se odlučiti za drvo. Metalni kovčezi su vrlo praktični i otporni na udarce, ali su slabi izolatori. Zato ih treba kombinirati (u unutrašnjosti staviti obloge) s izolacionim materijalima ako se predviđaju velike temperaturne oscilacije za vrijeme transporta (vidi ilustraciju 24).

Uloga pratitelja

Transport slika treba pratiti kompetentna osoba. U većini muzeja to su kustosi, tehničari, preparatori ili restauratori. Pratitelj treba biti iskusna osoba koja je pomalo diplomat, koja je fleksibilna i - što je posebno važno - koja je sposobna u neobičnim, stresnim situacijama donositi pravilne odluke.

Nažalost za ovu odgovornu ulogu u nas se nitko ne priprema, a često se pratnja prepušta posve nestručnim osobama izvan muzeja.

Evo koje su odgovornosti pratitelja:

- Pratitelj treba imati ovlasti vlasnika (muzeja, crkvenih vlasti, osobe) za brigu o slikama od trenutka kada transport započne do dopremanja i raspakiravanja na odredištu.
- On mora znati kako su slike konstruirane, kako se ponašaju i što treba poduzeti da ostanu neoštećene.
- Mora točno znati kamo se slike transportiraju.
- Mora znati kako su slike pripremljene za transport i u kojim uvjetima se transportiraju. Zato obično prisustvuje pakiranju.
- Odgovoran je za sigurnost slika, pravilno rukovanje njima i održanje okoline unutar kovčega (neće dopustiti da kamion bude na suncu dok se ispija kavica i sl.).
- Mora imati sve papire koji su potrebni – dokumente, pisma, dozvole...
- U slučaju štete ili drugih problema mora odmah obavijestiti vlasnika i dogovoriti se o daljnjem postupanju.
- U pravilu pratitelj putuje sam ili uz pratnju stručnjaka iz muzeja, ali nikako s familijom ili prijateljima. Transport ne smije biti usputna dužnost pri odlasku na more, vikend i sl.
- Informacije o transportu, ruti, odredištu nisu za javnost i ne treba ih nikome govoriti. One mogu biti izvrsna priprema za pljačku.
- Mora nadgledati ukrcavanje i iskrcavanje.
- Mora prisustvovati raspakiravanju na odredištu i zajedno s primateljem pošiljke sačiniti izvještaj o stanju slika.
- Mora provjeriti uvjete u kojima će slike biti izložene.
- Ako se slike prevoze osobnim automobilom, uz pratitelja treba biti još jedna osoba, za svaki slučaj.

Za transporte posebno vrijednih slika treba osigurati oružanu pratnju.

Kontrola primjene mjera preventivne zaštite

Kontrola mjera preventivne zaštite podrazumijeva poznavanje svojstava zgrada u koje su slike smještene, svojstava pojedinih prostorija (izložbenih i čuvaonica), svojstava samih slika, te poznavanje mjera koje valja u preventivnoj zaštiti provoditi.

Kontrolu vrijednosti mikroklimе valja provoditi više puta (poželjno barem tri) dnevno.

Kontrolu urednosti, čistoće (posebno prašine) prostorija u koje su smještene slike nužno je provoditi barem jednom tjedno.

Jednom tjedno treba pregledati čuvaonice i potražiti tragove prisustva kukaca, glodavaca, plijesni i gljivica.

Ovlaživače, odvlaživače i HVAC treba kontrolirati sukladno uputama proizvođača.

Mjerne instrumente treba provjeravati (po potrebi baždariti) jednom mjesečno ili barem tromjesečno.

Kontrolu mjera protupožarne i protuprovalne zaštite također treba redovito provoditi prema važećim propisima. Dakako ovdje nije moguće pobrojati sve što je potrebno učiniti. To je tema za neki drugi priručnik.

Treba dakako nadzirati sve postupke pakiranja, transporta i raspakiravanja.

Dakle, ima mnogo toga što treba kontrolirati. U poglavljima priručnika to je spomenuto.

No, preventivnu zaštitu znatno bi unaprijedile dvije vrste kontrole koje se rijetko ili nikada ne provode, a trebalo bi.

1. Zakon o muzejima u svom članku 14. propisuje: *Muzeji, te muzeji, galerije i zbirke unutar ustanova i drugih pravnih osoba dužni su svakih pet godina izvršiti popis muzejske građe.*

U postupku popisivanja muzejske građe utvrđuje se broj i stanje muzejskih predmeta, stupanj njihove dokumentiranosti i mjere zaštite, sukladno općem aktu muzeja.

Znači, svakih pet godina trebalo bi u sklopu popisivanja (revizije) utvrditi stanje slika. To bi za slike trebalo činiti sukladno listi u poglavlju *Kako provjeriti u kakvom je stanju slika?* To je, dakako, samo prijedlog, jer postupak utvrđivanja stanja muzejskih predmeta nije strogo zakonom propisan. Ispočetak to je velik posao, ali kad se jednom obavi, onda se unose samo izmjene i stanje naših slika imat ćemo dokumentirano kao na dlanu. Štoviše, preporučujem da se utvrđivanje stanja slike prema predloženoj proceduri provodi češće od zakonski propisanog roka, svake dvije ili tri godine.

2. Uspješnost primjene mjera preventivne zaštite trebalo bi ocjenjivati godišnje. Za ustanove najbolje u sklopu godišnjih izvještaja. Takav izvještaj trebao bi sadržavati:

- Ocjenu kretanja vrijednosti mikroklimе na izložbama i u čuvaonicama. Tamo gdje su uočena odstupanja od željenih vrijednosti mikroklimе treba naznačiti puteve kojima se nepovoljna mikroklima namjerava popraviti.
- Utvrđivanje stanja mjernih instrumenata za RV i temperaturu (broj, vrsta, baždarenje i sl.).
- Utvrđivanje stanja opreme za reguliranje mikroklimе.
- Stanje poledinske zaštite na slikama i broj slika s poledinskom zaštitom.
- Utvrđivanje stanja opreme u čuvaonicama (paravani, ormari itd.).
- Utvrđivanje stupnja osvjetljenosti slika (posebno proračun ukupno primljenih luxa po slici).
- Izvještaj o kontroli pojave miševa, štakora, kukaca, gljivica i plijesni i mjerama za njihovo suzbijanje.

Rječnik upotrijebljenih izraza

abrazija	lat. <i>abrasio</i> , sastrugati
abrazivan materijal	materijal koji struže i tako oštećuje neku površinu
acid free	beskiselinski, engleski izraz kojim označujemo materijale koji nisu kiseli
alarmi	automatski dojavni sustavi (vatrodojavni i protuprovalni)
archival quality	arhivska kvaliteta - slično kao i <i>museum quality</i> , samo što označuje materijale i opremu namijenjenu arhivima (često je riječ o istim materijalima)
avers	lat., prednja strana, lice
beskiselinski papir (1)	papir koji nije kiseo (<i>acid free</i>), kiseli su papiri od drvenjače, a beskiselinski su oni od krpenjače ili oni koji su posebnim postupcima otkiseljeni
beskiselinski papir (2)	udomaćen naziv za plastičnu foliju, koja se na tržištu nudi kao tyvek, retex itd. Ove folije su kemijski neutralne
blindrama	njem. - podokvir (vidi)
conservation quality	engleski termin - konzervatorska kvaliteta, označuje materijale koji su često kvalitetniji i od onih označenih oznakama <i>muesum quality</i> ili <i>archival quality</i>
čuvaonica	depo, depot, deponij i sl., prostor u kojem se čuva muzejska građa, u našem slučaju slike
depo	vidi čuvaonica
diskoloracija	svaki proces koji mijenja, umanjuje ili anulira intenzitet i kvalitetu boja
distanceri (1)	muzejsko pomagalo, svakovrsne ograde koje priječe prebliz pristup izloženim predmetima
distanceri (2)	predmeti koji osiguravaju odvajanje predmeta od podloge ili zida (npr. čepovi, valjci koji osiguravaju odmicanje slike za nekoliko centimetara od zida)
grund, grundfarba	njem. osnova (vidi)
higroskopni materijali	materijali koji relativno lako upijaju i otpuštaju vlagu – ne posve točna, ali uobičajena istoznačnica - puferi
hostaphan	komercijalno ime za beskiselinsku prozirnu foliju, vidi i melinex, mylar
impasto	tal., naziv za debeo reljefan namaz boje
impregnacija	sloj (obično ljepila) kojim se učvršćuje nositelj (platno), služi za bolje povezivanje nositelja i osnove
infracrveno zračenje (IC)	toplinsko zračenje, nevidljivi dio spektra Sunčeva svjetla s valnom dužinom većom od vala vidljivih svjetlosnih zraka
insolacija	izloženost direktnom utjecaju sunčevih zraka
interventne metode i mjere	zaštitne metode i mjere kojima se dira u strukturu predmeta
nepovratno	nepovratljivo - primjena mjera, materijala ili metoda nakon kojih povratak na prijašnje stanje nije moguć, trajno se mijenja struktura predmeta – tuđica:

	ireverzibilno
ireverzibilno	lat. <i>irreversibilis</i> – nepovratan (vidi)
kajl rama	podokvir u kutovima učvršćen klinovima (kajlama), još ponegdje i klinasti okvir
kajla	klin, u tekstu se spominju klinovi koji učvršćuju fleksibilne kutove podokvira
kiseli papir	papir koji sadrži kiselinu (često papiri od drvenjače)
kovčeg	termin kojim označujemo veću ili manju kutiju (sanduk) od drva, metala ili plastike u kojima se transportira građa
krakelire (kraklire)	franc. <i>craquelure</i> - sitne napukline, pukotine - karakteristično oštećenje slikanog i završnog sloja slike (katkad i osnove) - riječ je o sitnim pukotinama, napuklinama koje premrežuju sliku
lacuna	praznina na površini umjetnine, gdje nedostaje dio oblikovnog materijala
lux	jedinica jačine, jakosti svjetla
ljuske	karakteristično oštećenje slikanog a i ostalih slojeva slike, oštećena površina slike ima izgled ljuski, još i ljuspe
ljuspe	vidi ljuske
melinex	komercijalno ime za beskiselinsku prozirnu foliju, slično i mylar, hostaphan
moždanici	tiple
museum quality	muzejska kvaliteta, engleski izraz koji služi kao oznaka za materijale i opremu koje su podobne za primjenu u muzejima (obično je riječ o kemijski neutralnim materijalima), često znači isto što i <i>archival quality</i>
mylar	komercijalno ime za beskiselinsku prozirnu foliju, slično melinex, hostaphan
napuhline	vidi podbuhline
neabrazivan materijal	materijal koji je gladak, koji ne struže površinu
neinterventne metode i mjere	zaštitne mjere i metode kojima se ne dira u strukturu predmeta
neutralizacija	postupak kojim se smanjuje kiselost materijala do vrijednosti Ph 7, dakle do kemijske neutralnosti
nosilac, nosioc	nositelj (vidi)
nositelj	materijal (platno, drvena tabla, metal itd.) na kojem je slika naslikana, temeljnik, nosilac, nosioc
osnova	grund, grundfarba, preparacija, podloga - njome se nositelj (platno, drvo...) preparira kako bi se pripremila površina za slikani sloj
pigment	tvar koja daje boju
podbuhline	karakteristično oštećenje slikanog sloja a i ostalih slojeva slike - na oštećenoj površini javljaju se, mjehurići - još i nabuhline, napuhline
podokvir	drveni okvir na koji se napinje platno, slijepi okvir, blind rama
preparacija	osnova (vidi)
puferi	vidi - higroskopni materijali

restaurator	stručnjak koji se bavi restauriranjem
restauracija	rad koji se poduzima da bi se predmet (slika) koji je propao ili je oštećen učinio razumljivim uz najmanje moguće žrtvovanje njegova estetskog i povijesnog integriteta (definicija ICOM-ova Komiteta za restauraciju, 1984.g.)
retex	komercijalno ime za neutralnu foliju, kao i tyvek - vidi i beskiselinski papir (2)
revers	lat. - zadnja, druga strana, naličje, poledina
povratan	svojstvo primjene nekog materijala, mjere ili metode na predmet koji omogućuje povratak u stanje prije primjene bez šteta po predmet- tuđica: reverzibilan
reverzibilan	lat. - povratan (vidi)
silica gel	tvar koja je izrazito higroskopična, koristi se za reguliranje RV-a u vitrinama, kovčezima itd.
slijepi okvir	podokvir (vidi)
slikani sloj	bojanjem, crtanjem u različitim tehnikama (ulje, tempera, akvarel...) autor slika sliku; taj sloj je dakako najvažniji; svi ostali slojevi služe očuvanju i opstojanju slikanog sloja
sprinkleri	instalacija sprovedena u prostorije koja nakon dojave požara (alarm) automatski gasi požar vodom, maglom itd.
štuko	(tal. <i>stucco</i>) označava materijal koji se dobiva od ljepila i gipsa. Od štuka su često načinjeni ukrasi okvira slike
temeljni	nositelj (vidi)
tiple	moždanici
tyvek	komercijalno ime za neutralnu foliju, kao i retex. vidi - beskiselinski papir (2)
ultravioletno zračenje (UV)	ultraljubičasto zračenje - nevidljive svjetlosne zrake s valnom duljinom kraćom od vala vidljivog svjetla i dužom od rendgenskih zraka
UV - filter	Više ili manje prozirne folije različitih oblika koje smanjuju (filtriraju) količinu UV - zračenja
završni sloj (premaz) slike	sloj slike koji se nanosi zadnji kao zaštita za slikani sloj, mora biti proziran, najčešće je riječ o laku

Kratice:

HVAC	heating, ventilation and air conditioning system
IC	infracrveno zračenje, toplinsko zračenje
maks.	maksimum
RV	relativna vlaga zraka
temp.	temperatura
UV	ultravioletno zračenje, ultraljubičasto zračenje

Izbor iz literature:

Appelbaum, Barbara: *Guide to Environmental Protection of Collections*. Connecticut, 1991.

Ashley-Smith, Jonathan: *Budimo iskreni* (Predavanje je prezentirano na konferenciji IIC na temu *Preventivna konzervacija: praksa, teorija i istraživanje* - Ottawa, Canada, 15. listopada 1994. god.) // "Vijesti muzealaca i konzervatora", br. 4 (1997.), str. 27-32, Zagreb, 1997.

Ashley-Smith, Jonathan: *Risk Assessment for Object Conservation*, Oxford, Auckland, Boston, Johannesburg, Melbourne, New Delhi, 1999.

Ashley-Smith, Jonathan: *Konzistentni pristup mješovitoj zbirci*, "Vijesti muzealaca i konzervatora", br. 1-4 (1999), str. 18, Zagreb, 1999.

Ashok, Roy. Smith, Perry (ed): *Preventive Conservation Practice, Theory and Research*. Preprints of the Contributions to the Ottawa Congress, 12-16 September 1994; London; The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, 1994.

Belobrajić, Đurđa: *Sprinkleri u muzejima i galerijama*, "Informatica museologica", br. 26 (1-4), Zagreb, 1995.

Caring for Collections. Washington D. C.; American Association of Museums: 1984.

Caring for Museum Collections, An Introduction to Preventive Conservation, compiled by Margaret Greeves, Scottish Museums Council, Edinburgh, 1990.

CCI Notes, Canadian Conservation Institute. Ottawa, 1988.

Emmerling, Erwin. *Restauriranje između etike i estetike* // "Vijesti muzealaca i konzervatora", 3/4 (1998.), str. 87-94, Zagreb, 1998.

European Confederation of Conservator-Restorers' organizations (E.C.C.O.), E.C.C.O. *Professional Guidelines (I): The Profession*, Brussels, 1993.

Fielden, B. M.: *Uvod u konzerviranje kulturnog nasljeđa*. Društvo konzervatora Hrvatske, (prev. Ivo Maroević), Zagreb, 1981.

Gillies, Teresa. Putt, Neal. *The ABCs of Collections Care*, Manitoba Heritage Conservation Service, Winnipeg, 1991.

INFORMATICA MUSEOLOGICA / urednik Lada Dražin-Trbuljak; suradnik na temi broja Želimir Laszlo. - God. 26, br. 1/4 (1995). - Zagreb : Muzejski dokumentacijski centar, 1996.

ISSN 0350-2325

Tema broja: *Zaštita u muzeju*.

Kerschner, R. L.: *A practical approach to environmental requirements for collections in historic buildings*. "Journal of the American Institute for Conservation", Spring, 1992.

Koller, Manfred: *Learning from the history of preventive conservation*, str. 5; Preventive conservation practice, theory and research, Preprints of the Contributions to the Ottawa Congress, 12 - 16 September 1994, London, 1994.

Liston, David (ed.). *Museum Security and Protection*. London; New York: ICOM: Routledge, 1993.

OSNOVE ZAŠTITE I IZLAGANJA MUZEJSKIH ZBIRKI / (glavni urednik Branka Šulc ; prijevod Tomislav Pisk). - Zagreb: Muzejski dokumentacioni centar, 1993. - Publikacija je prevedena s engleskog i izdana uz dopuštenje Savjeta škotskih muzeja, Edinburgh koji je publicirao originalnu verziju. - Tekst više autora.

Plenderleith H. J. and Werner A. E. A.. *The Conservation of Antiquities and Works of Art*, Oxford University Press, London, 1974.

Stolow, N., *Conservation and Exhibitions*, Butterworths, 1987.

Stout L. George, *The Care of Pictures*, New York, Dover Publications, Inc., 1975.

Tehnike preventivne konzervacije muzejskih predmeta, priredio Denis Vokić, (ova publikacija djeljena je polaznicima tečaja: *Uvod u preventivnu zaštitu* i internog je karaktera), Muzejski dokumentacijski centar, Zagreb, 2000.

Thompson, J. M. A. (Edit.): *Manual of Curatorship*. Butterworths, London, 1984.

Thomson, G.: *Museum Environment*. I. dio, Butterworths, London, 1978.

Izdavač: Muzejski dokumentacijski centar
Mesnička 5
10000 Zagreb

Recenzije: Alma Orlić
Višnja Bralić
Ivo Maroević

Za izdavača: Višnja Zgaga

Lektura: Salih Isaac

ISBN 953-6664-08-9