

UNIVERZITET U BEOGRADU
MULTIDISCIPLINARNE DIPLOMSKE AKADEMSKE STUDIJE
OBLAST: PREVENTIVNA KONZERVACIJA

Master rad na temu:
USLOVI ČUVANJA UMJETNIČKE ZBIRKE

Mentorica:
Prof. dr Gordana Milošević-Jevtić

Kandidatkinja:
Taida Kusturica

Akadska godina: 2010/11

UNIVERZITET U BEOGRADU
MULTIDISCIPLINARNE DIPLOMSKE AKADEMSKE STUDIJE
OBLAST: PREVENTIVNA KONZERVACIJA

Master rad na temu:
USLOVI ČUVANJA UMJETNIČKE ZBIRKE

Mentorica:
Prof. dr Gordana Milošević-Jevtić

Kandidatkinja:
Taida Kusturica

Rad branjen dana _____ , pred komisijom:
Prof. dr Gordana Milošević-Jevtić
dr Tatjana Cvjetićanin
Prof. dr Suzana Polić-Radovanović

Akademska godina: 2010/11

Sadržaj

| | |
|--|-----------|
| Sadržaj | i |
| Skraćenice | ii |
| Apstrakt | 1 |
| Uvod | 2 |
| Poglavlje I: Značaj preventivne konzervacije kao integralnog dijela zaštite | 5 |
| I.1. Strategije i planovi preventivne konzervacije..... | 8 |
| Poglavlje II: Konceptijski plan u izgradnji optimalnih uslova pri formiranju umjetničke zbirke | 12 |
| II.1. Kategorizacija prostorija u odnosu na relativnu vlažnost (RV) | 16 |
| II.2. Uticaj grijanjem na relativnu vlažnost (RV) | 18 |
| II.3. Bezbjednost | 19 |
| Poglavlje III: Depo | 22 |
| III.1. Konstrukcioni i ambijentalni uslovi | 23 |
| III.2. Kategorizacija artefakata u odnosu na materijal-tip zbirke, deponovanje | 28 |
| III.3. Smještajne jedinice u depoima..... | 30 |
| III.4. Kondicioniranje i ambalaža..... | 34 |
| III.5. Kontrola stanja, preventivne mjere | 37 |
| Poglavlje IV: Uzroci oštećenja | 46 |
| IV.1. Fizički agensi (svjetlost, temperatura (T), relativna vlažnost(RV), Prašina)..... | 47 |
| IV.2. Hemijski agensi (alkalije, atmosferska zagađenja) | 57 |
| IV.3. Biološki agensi (biljni, životinjski)..... | 60 |
| IV.4. Čovjek..... | 65 |
| IV.5. Vandredne situacije (zemljotres, poplava, požar)..... | 65 |
| Poglavlje V: Preventivno konzerviranje zbirke u odnosu na uzrok oštećenja i materijal artefakta | 67 |
| V.1. Reakcije materijala na uticaj temperature, svjetlosti i relativne vlažnosti | 67 |

| | |
|--|------------|
| Papir..... | 67 |
| Drvo..... | 90 |
| Fotografski materijal..... | 95 |
| Slike (ulje, akril, kombinovana tehnika)..... | 102 |
| Poglavlje VI: Dijagnostika, procjene i mjere preventivne konzervacije | 107 |
| VI.1. Važnost pitanja deontološkog pristupa zbirci..... | 107 |
| VI.2. Tehnike i ciljevi procjene stanja | 112 |
| Poglavlje VII: Manipulacija, transport | 121 |
| VI.1. Transport..... | 121 |
| Zaključno razmatranje | 127 |
| Literatura | 130 |

Skraćenice:

ASHRAE - *American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers*

ICOM-CC - *International Council of Museums-Committee for Conservation*

ICCROM - *International Center for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property*

GCI - *Getty Conservation Institute*

HVAC - *heating, ventilation and air conditioning system*

Apstrakt

Očuvanje kulturnog naslijeđa najznačajniji je segment historijskog, etičkog i civilizacijskog bivstvovanja. Mjere koje se donose za poboljšanje kontinuuma kulturnog naslijeđa, glavna su osnova na kojoj bi trebali stajati vrijednosni postulati jednog društva.

Sa obzirom na datu činjenicu, cilj ovog rada je da unaprijediti znanje potrebno za revalorizaciju i realizaciju uslova čuvanja umjetničke zbirke koja za razliku od drugih tipova zbirke predstavlja kolekciju kombinovanih materijala i stoga zahtjeva posebne mjere u domenu preventivne konzervacije.

Uvođenjem termina preventivna konzervacija ujedno je porasla svijest o konstantnoj konceptualnoj zaštiti kao i nadgledanju muzejskih artefakata u cilju što adekvatnijeg i blagovremenog reagovanja na znake eventualne degradacije muzejskih vrijednosti.

U radu će biti razmatrane sve mjere koje uključuje preventivna konzervacija kao i problemi koji nastaju kao posljedica neadekvatnog i nestručnog djelovanja. Dosadašnjom praksom u oblasti zaštite kulturnih dobara ustanovljen je problem koji se ispoljava između preventivnog konzervatorskog djelovanja i konzervatorske prakse uopšte koja se uglavnom referirala samo na fizičke intervencije. Danas je ovaj pristup prevaziđen i primjena metoda preventivne konzervacije je postala primarni dio plana i projekta zaštite. Pored teorijskog i metodološkog aspekta, preventivna konzervacija obuhvata i praktične aktivnosti sa ciljem izbjegavanja, blokiranja, otkrivanja i reagovanja na agense propadanja, tako da su preporuke za sprovođenje mjera preventivne konzervacije, koje se baziraju na empirijskim istraživanjima i stručnim iskustvima, sastavni dio ovog rada.

Razmatranjem kroz različite tematske cjeline, rad će pokušati dati odgovore na ova pitanja koja su u modelu dosadašnje prakse još uvijek nedovoljno konstituisana kao jedna posebna disciplina na kojoj bi trebalo graditi osnovne parametre za dalju praksu iz oblasti zaštite kulturnih dobara.

Ključne riječi: preventivna konzervacija, muzej, artefakti, umjetnička zbirka...

Uvod

Neke drevne recepture i metode su do danas nezamjenjive i primjenjive u različitim sferama zaštite ljudskih dobara. Kroz historiju su stvoreni određeni spomenici u čast specifičnih događaja, ličnosti isl. Briga za kulturnu baštinu stara je koliko i potreba za stvaranjem ili prikupljanjem predmeta zarad vizuelne memorije i historijskog naslijeđa.

Početak konzervacije-zaštite, seže duboko u prošlost gdje je svijest o vrijednostima kulture i produkta ljudskog kreativnog stvaranja bila od velike važnosti u odnosu na današnja vremena. Alois Riegl takvom spomeniku daje neosporenu komemorativnu vrijednost jer teži „održavati trajni spomen i prisustvo u svijesti budućih generacija”. Takvi spomenici ne mogu biti prepuštani sporom propadanju u konceptu starosne vrijednosti. Riegl smatra da oni zahtjevaju strogo održavanje ili konzerviranje, a restauriranje samo kada je neizbježno. U ovom kontekstu preventivna konzervacija nosi sudbonosni učinak!¹

Kulturna baština najznačajnije je djelo ljudskih ruku koje uslijed dejstva vremena i drugih faktora gubi svoj integritet. Historija je pokazala da jedini neminovni faktor degradacije kulturnog identiteta upravo je prolaznost vremena, prirodno starenje kulturnog dobra, a da nije izazvano ljudskom destrukcijom. Polazeći od ove činjenice nameće se pitanje funkcije ljudskog djelovanja, u cilju što efikasnije zaštite.

„Razvoj i historija su tokovi koji izgrađuju ne samo historijsku cjelinu onog što nas zanima, odnosno javljanje i trajanje, kulminaciju i razvoj, kao i usavršavanje duhovnih pojava u vremenu, nego određuje smisao i definiciju duhovnih pojava, pa i način njihovog istaživanja i kako ih mi razumjevamo i interpretiramo”.²

Sa dvadesetim godinama prošlog vijeka pojavljuje se shvatanje u dimenziji kulturnog, iz čega proizilazi važnost preventivnog konzerviranja u sistemima zaštite koje sa daljom primjenom u praksi bi doprinjelo većoj efikasnosti. Savremeni muzeji u stranim zemljama odavno u sistemu muzejske zaštite primjenjuju metodologije preventivne konzervacije što uz pomoć stručnog multidisciplinarnog osoblja ima za cilj utvrđivanje i uspostavljanje naprednijih i boljih uslova čuvanja i zaštite kulturnih dobara. U našoj zemlji, nažalost, ova praksa još nije

¹ Taljabue, G. M., *Savremena estetika*, Nolit, Beograd, 1978, 102.

² Filipović, M., *Historija Bosanske Duhovnosti*, Svjetlost, Sarajevo 2006, 52.

zaživjela zbog posljedica ratne destrukcije i tranzicije kroz koju prolazi. Ipak, treba istaći da se i pored teške situacije, skromnih materijalnih sredstava i ostalih faktora koji osporavaju ovakve pomake, angažovanjem i edukacijom stručnog kadra mogu unaprijediti procedure u primjeni preventivne konzervacije u očuvanju kulturnog naslijeđa naše zemlje.

„Pod pojmom preventivna konzervacija podrazumjevaju se sve indirektni aktivnosti na kulturnom dobru. Poduzima se u svrhu usporavanja propadanja i sprečavanja oštećenja, osiguravanjem uslova optimalnih za očuvanje kulturnog dobra. Preventivno konzerviranje sastoji se od pravilnog rukovanja, upotrebe, pravilnog transporta, čuvanja u depoima i pri izlaganju”.³

Predmet razmatranja rada je, da uz pomoć planiranja i primjene metodologije preventivne konzervacije se izgrade što bolji uslovi za čuvanje umjetničke zbirke što se nadovezuje na već postojeće sisteme i parametre, sa ciljem ostvarivanja jednog koherentnog sistema namjenjenog isključivo pitanju problema konzerviranja umjetničke zbirke. Problemi koji dovode u pitanje vrijednosnu stabilnost zbirke ili umjetničkog fonda su razmatrani u radu kroz postavljene teze koje se odnose na različite tipove uzroka i posljedica do kojih može doći ako se blagovremeno ne uvide ili zanemare.

Cilj rada je da unaprjedi znanje potrebno za realizaciju primjene modaliteta preventivne konzervacije u funkciji što adekvatnijih, optimalnijih uslova čuvanja kulturnih dobara. Da se predlože strategije i mjere neophodne za realizaciju adekvatnih uslova zbirke. Da kroz naučno-metodološku analizu obrazloži preventivne mjere čuvanja umjetničke zbirke; upotrebom teorijskih i praktičnih tehnika različitih nauka može se dostići konačni cilj preventivne konzervacije, a to je obezbjeđivanje optimalnih uslova zaštite kulturne baštine. Da se utvrdi dosadašnja praksa iz oblasti preventivnih mjera i rekoncipira u modele namjenjene za primjenu na umjetničkim zbirkama, što bi imalo za cilj utvrđivanje novih znanja, mogućnost otvaranja novih pitanja kao i nadogradnja na postojeća. Sa obzirom na navedeno, kao krajnji cilj ovog rada, ističe se pokušaj osvještavanja ljudi i stručnog kadra u neophodnost i bitnost etičkog kodeksa i preventivnih mjera zarad što dužeg duhovnog historijskog života jedne kulture.

Za izbor istraživačke metode rada najviše je korištena stručno teorijska analiza, kao i komparativna analiza izvedena iz postojećih standarada, naučnih radova, predavanja i prakse

³ Prijevod iz ECCO Document: Profesional guidelines, Bruxelles, 1993.

sa master studija preventivne konzervacije, sa ciljem kreiranja optimalnih uslova u odnosu na potrebe čuvanja i izlaganja eksponata, a prema stanju i materijalu od kojeg su napravljeni.

Struktura razmatranja rada je koncipirana u sedam poglavlja:

Poglavlje I.

Da bi se razumjela metodologija i koncept preventivne zaštite daje se historijski pregled preventivne konzervacije u oblasti zaštite kulturnih dobara, što se referira na svjetske i pravne standarde.

Poglavlje II.

Prilazi konceptu planiranja neophodnih elemenata za uspostavljanje odgovarajućih uslova.

Poglavlje III.

Kroz metodologiju preventivne konzervacije određuju se smjernice za optimalne uslove u depou kao najvažnijem dijelu primjene i djelovanja unutar zbirke.

Poglavlje IV.

Razmatra uzroke agensa, faktore koji dovode do takvih pojava i preventivne mjere zaštite koje se donose u slučaju djelovanja nekog uzroka oštećenja.

Poglavlje V.

Kroz metode preventivne konzervacije prilazi pitanjima čuvanje zbirke, razmatra uzroke i posljedice neadekvatne temperature i relativne vlažnosti na stabilnost artefakata koji su podložni većoj poroziji u odnosu na različite uslove u kojima se mogu naći.

Poglavlje VI.

Primjenjuje modele dijagnostike i procjene preventivne konzervacije.

Poglavlje VII.

Razmatra pitanja pravilne manipulacije artefakata i transporta.

I. Značaj preventivne konzervacije kao integralnog dijela zaštite

Da bi se govorilo o zaštiti muzejskih zbirki neophodno je uključiti opšti termin (*konzervacija*) pod kojim se podrazumjeva briga o kulturnoj baštini. Konzervacija se kao izdvojena forma pojavila u Njemačkoj 1888. god. Fridrih Rothgen postaje prvi hemicar stalno zaposlen u muzeju Berlin (Kraljevski muzej). Doprinjeo je širenju ove prakse publiciranjem svog djela *Handbook of Conservation* 1898. god.⁴ Poslije se ovakav način djelovanja proširio i na druge zemlje zajedno sa buđenjem svijesti o poboljšanju muzejskih uslova kao i što boljem očuvanju kulturne baštine. Porast broja konzervatorskih profesionalnih udruženja, časopisa, publikacija i novosti doprinjela je umrežavanju i razmjeni novih pristupa i metoda u oblasti zaštite.

Teoretičari umjetnosti, kao što je Cesar Brandi (*Teoria del Restauro* 1963, Rim)⁵, odigrali su značajnu ulogu u razvoju teoretskog kocepta konzervacije i restauracije. Kao vrlo značajnu ideju treba izdvojiti i uvođenje pojma "Preventivna konzervacija" spomenuta djelomično u pionirskom radu Garryja Thomsona u njegovoj knjizi *Museum Environment*,⁶ djelovanje vezano za National Gallery u Londonu, instituciju u kojoj je on razradio upute za najbolje mikroklimatske uslove potrebne za čuvanje i izlaganje artefakata. Naučnici koji su u kasnijim periodima doprinjeli unapređenju metoda konzervacije su: Joshua Reynolds, Benjamin West, Pasteur, Faraday, Pattenkofer.

Danas je pristup konzervaciji kulturne baštine mnogo sofisticiraniji i podrazumjeva ravnopravno učešće i multidisciplinarni pristup razmatranja u konačnom donošenju odluke o određenoj intervenciji. Poslijeratni razvoj evropskih pravnih mjera zaštite označen je na nivou Savjeta Evrope, usvajanjem evropske kulturne konvencije, 19. decembra 1954.⁷ Inicijalni ciljevi konvencije su: ohrabrivanje građana Evrope da čuvaju i izučavaju svoje nacionalno kulturno naslijeđe, uključujući jezik, historiju i civilizaciju, da ga prepoznaju i promovišu kao

⁴ Kraigher-Hozo M. Slikarska tehnologija. Svjetlost, Sarajevo 2000, 3-16.

⁵ Vidi detaljnije: Cesare Brandi: Theory of restoration. Prijevod iz knjige Nicolas Stanley Price, M. Kirby, Jr. and Alessandra Melucco Vaccaro: Historical and Philosophical Issues in the Conservation of Cultural Heritage, The Getty Conservation Institute, 1996, 230-235. Originalno objavljeno u knjizi Cesare Brandi: Teoria del restauro. Rim. Edizioni di storia e Letterature 1963.

⁶ Isto.

⁷ European Cultural convention. <<http://convention.coe.int/Treaty/EN/Treaties/html/018.htm>>.

dio šireg zajedničkog evropskog naslijeđa; promocija mobilnosti ljudi i kulturnih dobara zarad razvijanja uzajamnog razumjevanja i poštivanja kultura i baštine naroda Evrope; ohrabrivanje šireg opsega saradnje u kulturi na evropskom kontinentu. Dokument čijim su usvajanjem započele prve rasprave o potrebi integralne konzervacije baštine i kojim je začeta promjena stava prema spomenicima kulture je Venecijanska povelja, usvojena u maju 1964. godine.⁸ Poveljom je usvojen koncept zajedničke kulturne baštine čovječanstva - izražava se kolektivna svijest o zajedničkoj historiji izraženoj preko kulturnog naslijeđa; ističe se koncept autentičnosti kulturnih dobara i važost jedinstva estetske i historijske vrijednosti spomenika čije očuvanje se postavlja u prvi plan kada je riječ o istraživanjima i konzervatorskim metodama. Shvatanje važnosti jedinstva estetske i historijske vrijednosti spomenika pokretnosti sadržanih u njemu izraženo je u stavu da se predmeti kao što su skulpture, djela likovne dekorativne umjetnosti koja su integralni dio spomenika, mogu biti uklonjena iz njega samo ako je to jedini način koji obezbjeđuje njihovo očuvanje.

Preventivna konzervacija je u modelu opšteg konzervatorskog sistema dobila veliki značaj u savremenom djelovanju iz oblasti zaštite. Za razliku od kurativne konzervacije, preventivna konzervacija podrazumjeva niz aktivnosti koje se poduzimaju u svrhu osiguravanja optimalnih uslova. Budući da cilj svakog čovjeka treba biti predaja kulturnog duhovnog naslijeđa narednim naraštajima, ovakve mjere trebaju biti imperativ svakog pojedinca u cilju što veće prosvjećenosti o značaju za kulturno naslijeđe. Proces odlučivanja uvijek treba biti interdisciplinaran, što uključuje neophodnu dokumentaciju i ispitivanje historijsko-umjetničko, historijsko-naučno ili tehničko, te uzima u obzir prošli, sadašnji i budući kontekst artefakta.

ICOM-CC usvaja sljedeće termine: preventivna konzervacija, kurativna konzervacija, restauracija, a tim pojmovima označava se sve ono što zajedno čini konzervacija materijalnog kulturnog naslijeđa. Mjere i aktivnosti na koje se pomenuti termini odnose razlikuju se u pogledu ciljeva. U domenu zaštite pokretnog materijalnog kulturnog naslijeđa, na prijedlog ICOMCC-a usvojena je 2008. god. rezolucija⁹ u kojoj je prihvaćena jedinstvena terminologija kojom se pod terminom konzervacija podrazumjevaju „sve mjere i akcije sa ciljem očuvanja materijalnog kulturnog naslijeđa, obezbjeđujući njegovu dostupnost sadašnjim i budućim

⁸ Venecijanska povelja, 1964 (Venice Charter, International Charter for the Conservation and Restoration of Monuments And Sites) [online] http://www.icomos.org/venice_charter.html.

⁹ Na XV trijentalnoj konferenciji ICOM-CC-a koja je održana u periodu 22-26. septembra 2008. god. u Nju Delhiju, Rezolucijom je usvojen dokumenat *Terminology to characterize the conservation of tangible cultural heritage*.

generacijama; konzervacija uključuje preventivnu konzervaciju, kurativnu konzervaciju i restauraciju. Sve mjere i akcije trebaju da poštuju značaj i fizička svojstva predmeta koji su kulturno naslijeđe.

- Determinacija pojma preventivna konzervacija:

Preventivna konzervacija obuhvata sve mjere i aktivnosti usmjerene na izbjegavanje, propadanje ili gubitak naslijeđa u budućnosti, te svođenje na najmanju moguću mjeru. One se sprovode u sredini u kojoj se predmet ili, što je češće, grupa predmeta nalazi bez obzira na starost i stanje predmeta. Te mjere i aktivnosti su posredne, ne sprovode se na materijalu ili strukturi predmeta i ne mjenjaju njihov izgled.¹⁰

- Primjeri preventivne konzervacije:

Uključuju odgovarajuće mjere i aktivnosti u vezi sa registracijom, pohranjivanjem, pakovanjem i transportom, obezbjeđivanjem, upravljanjem faktorima okruženja (svjetlo, relativna vlažnost, zagađivanje i kontrola štetočina), planiranjem za slučaj vandrednih prilika, obukom stručnog osoblja, podizanjem svijesti u javnosti, usklađivanjem zakona.

Savremeni muzeji u svijetu već odavno u praksi primjenjuju metodologiju preventivne konzervacije gdje postoji educirano stručno osoblje koje uz pomoć multidisciplinarnog djelovanja donosi odlične rezultate u očuvanju kulturnih vrijednosti. U Bosni i Hercegovini, nažalost, muzejska praksa još uvijek nije upoznata sa preventivnom konzervacijom kao posebnom disciplinom i nedostatak ovakvog kadra znatno osporava prosperitet u sistemima zaštite. Francuski pisac Andre Malraux zapisao je: „Muzeji formiraju naš odnos do predmeta i umjetničkih ostvarenja. Oblikuju ga tako snažno da sebi teško možemo predstavljati da muzeja ne bi bilo. Muzeji neko djelo (ostvarenje) ili neki ”predmet” izdoje iz svjetovnog (svakidašnjeg) svijeta i postave ga na drukčiji pijedestal.

Omogućuju nam da izvjesne predmete i njihovu vrijednost upoređujemo sa drugim sličnim predmetima i dragocijenim ostvarenjima”¹¹

¹⁰ (ICOM-CC definicije profesije, KOPENHAGEN 1984) (ICOM-ov Etički kodeks).

¹¹ Gadamer, H.G: Ogleđi o filozofiji umjetnosti, AGM, Zagreb, 2003, 63.

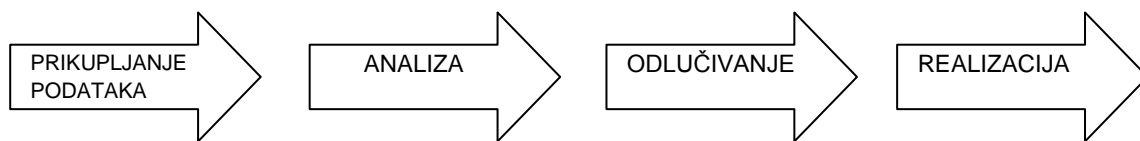
I. 1. Strategije i planovi preventivne konzervacije

Strategije i planovi preventivnog konzerviranja koji će biti detaljnije obrađeni u narednim poglavljima trebali bi se uzeti kao osnovni model svake institucije koja se bavi zaštitom kulturnih dobara. Primjena i dejstvo ovakvih mjera osigurava jasan uvid u stanje zbirki i mogućih nastanka degradacije artefakata. U ovakvom planiranju i sprovođenju metoda preventivne zaštite trebaju učestvovati svi zaposlenici jedne kulturne institucije kao i posjedovanje svijesti za konstantnom edukacijom osoblja je od velikog značaja za usavršavanje i primjenu modaliteta preventivne konzervacije. Nekoliko nivoa mogu uslovljavati razvoj i primjenu preventivne zaštite, daje se primjer državnog nivoa koji bi trebao biti jedan od značajnih faktora podrške implementacije preventivne konzervacije kao posebne discipline, postavljajući zakonske regulative u okviru zaštite kulturnih dobara na nivou države. Iz prakse je poznato da čekanje na sprovođenje i usvajanje sličnih znakona a posebno kada je riječ iz oblasti kulture, je dug i rijetko pozitivan ishodom čin, iznalazi druga rješenja kao ona po pitanju nivoa ustanove koji su organizacijski djelotvorniji i uspješniji ovisno o viziji muzeja i uposlenika koji su sudbonosni akteri u sprovođenju ovakvih mjera.

Planovi preventivne konzervacije na nivou ustanove se sprovode radi što bolje profesionalnije i efikasnije organizacije rada. To su mjere i metode koje se odnose na kooperaciju osoblja unutar ustanove, participacije i razmjene stručnog mišljenja zarad kvalitetnijeg donošenja odluka o metodama rada i primjeni planova. Planovi preventivne konzervacije na nivou odjeljenja trebaju biti detaljna razrada u zavisnosti od specifičnosti određenih odjeljenja i zbirki. Ovakve planove sprovode konzervatori u saradnji sa preventivnim konzervatorom. Posebnu pažnju treba obratiti na pitanje planiranja zaštite u vandrednim situacijama, što je od velike važnosti za svaki muzej ili bilo koju ustanovu koja čuva nacionalno blago jedne kulture. Ti planovi se izrađuju u odnosu na problematiku geografskog područja, položaja zemlje ili stabilnosti zbirke. Ipak, svijesni smo da idealna rješenja ne postoje: „Nema muzeja na svijetu koji ima idealne uslove za čuvanje svojih zbirki, a ne postoji niti uređaj ili građevinski zahvat koji može „srediti” uslove. Postoji samo „bliže” ili „dalje” od idealnog, zato nema smisla neodgovarajuće čuvati zbirku, malodušno čekajući odobrenje

sredstava za „idealno”. Između „sve” ili „ništa” mnogo je prostora, i uz odgovarajuća ulaganja čuvati zbirku težeći najboljem realno mogućem u sadašnjem trenutku”.¹²

Organizacija planiranja u sistemima zaštite je važno pitanje za praćenje stanja i mogućih destabilizacija zbirki radi uspostavljanja prioriteta i izradu preliminarnih planova. Plan konzervacije je najčešće jedan analitički pripremljen operativni dokument koji u praksi lako može da dospije u koliziju sa ostalim muzejskim planovima. Zbog toga je potrebno dosta razumjevanja, timskog rada i, na kraju, pažljivog prezentovanja, da bi plan konzervacije dobio na kredibilitetu. To se može pokazati kroz jednostavnu shemu 1.



Shema br.1. ¹³

Standardni proces na individualnom, kao i na organizacijskom nivou izgleda sljedeće: prikupljanje i obrada podataka, razvijanje rješenja i identifikacija opcija, izbor rješenja u okviru opcija i sama realizacija. Odlučivanje se može posmatrati kao rezultat sazajnog procesa koji vodi ka izboru između više alternativnih akcija – rješenja.

U shemi br. 2. i 3., kroz dijagram je prikazan proces obrade podataka u donošenju konzervatorske odluke.

¹² D.Vokić, Preventivno konzerviranje slika, polikromnog drva i mješovitih zbirki. Zagreb, 2007,1.

¹³ Napomena: Izvedene sheme br. 1. , 2. i 3. zasnivaju se na na osnovu postojećih rješenja , D. Guillemard, Master studij Preventivne Konzervacije, Univerzitet u Beogradu, Evaluacija procjena uslova konzervacije, Mart ,2009.

Plan preventivne konzervacije

procjena
vrijednost
rizici

Kolekcija
Cilj
(očuvanje)
(upotreba)

**Konzervatorska
odluka**

Analiza
-zbirka
-okruženje

Spoljašnji zahtjevi
-šira javnost
-interesne grupe

Dijagnoza

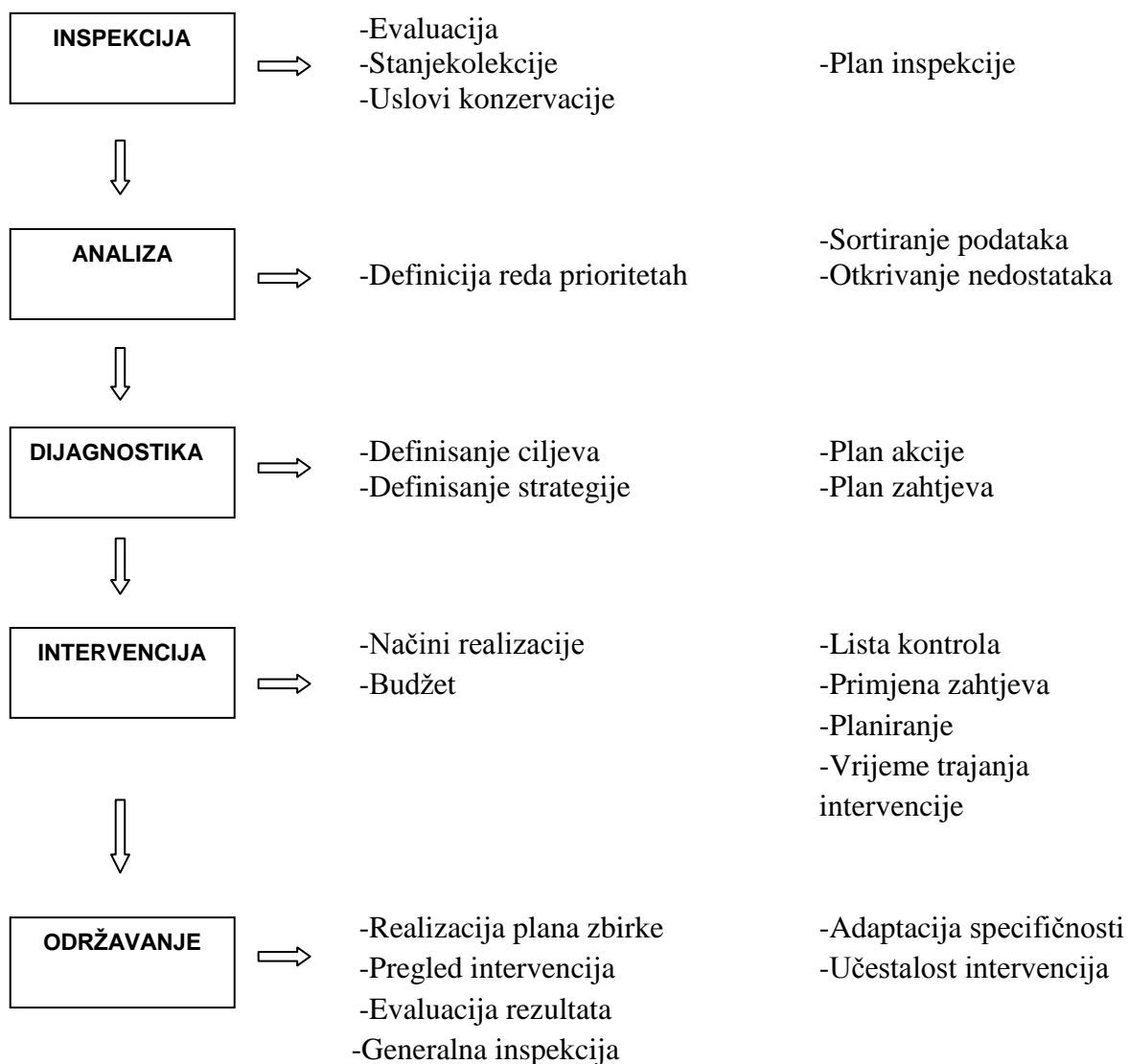
Ograničenja
-resursi
-vrijeme
-prostor

Istraživanje
-dokumentacijsko
-laboratorijsko
-terensko

Shema br. 2

NIVO STRATEGIJE

NIVO OPERACIJE



Shema br. 3

II. Konceptijski plan u izgradnji optimalnih uslova pri formiranju umjetničke zbirke

Ključne tačke u planiranju i reorganizovanju zbirki, u ovom slučaju umjetničke zbirke, su: zgrada, depo, smještaj i kontrola stanja.

Polazeći od osnovnog omotača zaštite (zgrada), pa sve do pojedinačnih dijelova, uočava se jedan koherentan sistem koji je usko povezan sa svim svojim slojevima i koji se nadograđuje na ostale. Zgrada je okvir u kome se odvijaju sve aktivnosti vezane za zaštitu kulturnih dobara. Nedostaci uslova mogu se ukloniti adaptacijom postojećih zgrada ili parcijalnih djelova unutar nje, npr. depoa u kojima nephodno uspostaviti izgradnju što optimalnijih uslova. Prostorije u zgradi i lokacije unutar pojedine prostorije treba kategorizirati sa obzirom na mogućnost osiguranja odgovarajuće stabilnosti mikroklimatski uslova.

Predmeti u zbirkama trebaju biti kategorizovani prema njihovoj osjetljivosti na fizičke agense kao što su (relativnu vlažnost (RV), svjetlost i temperatura (T)). Najosjetljivije predmete treba kondicionirati u prostorije ili vitrine u kojima su izmjerene najmanje oscilacije mikroklimatskih uslova uzrokovane vanjskim uslovima, odnosno u prostorije u kojima će se najlakše moći održavati stabilni uslovi računajući na pomoć higroskopnih materijala. Među brojnim opasnostima po zbirku, pored vatre i vode, su temperatura i relativna vlažnost u depoima gdje obično zbirke obitavaju. Ukoliko se ovi parametri naglo mijenjaju može doći do degradacije zbirke i oštećenja koja su posljedica neodgovarajućih mikroklimatskih uslova. Regulisanje klimatskih uslova odnosno razmjene vazduha i toplote između depoa i spoljašnjosti zasnovana je na održavanju termodinamičke ravnoteže bilo primjenom zahtjevnih i skupih klima uređaja ili pak prirodnim putem. Klima uređaji se dosadašnjom primjenom nisu pokazali kao dugoročno i efikasno rješenje zbog potrošnje energije i skupog održavanja. Kao dugoročnije rješenje i, nadalje itelektualnije, nalazimo već u drevnim civilizacijskim arhitektonikama, primjenom višeslojne fasade i uspostavljanje prirodne izolacije putem prirodnih materijala.¹⁴

¹⁴ Fensterbusch, C, (ed) Vitruvius de architectura, libri decem, (Latin and German), Darmstadt, 1964.

*Deset knjiga o arhitekturi*¹⁵ koje je napisao Vitruvius prije 2000 godina, bilježe na enciklopedijski način visoko razvijen nivo znanja antičkog svijeta o materijalima, procesima i tehnikama građevinstva. Iz ove činjenice možemo vidjeti koliko su civilizacije prije imale veću svijest o preventivnim mjerama, bez obzira da li se radi o izgradnji stambenih zgrada ili značajnijih ustanova. Kao primjer primjene ovakvog modela gradnje u savremenom društvu treba spomenuti kelnski model.¹⁶ To je zgrada historijskog arhiva grada Kelna koju je projektovao 1971.god. Fric Haferkamp. Suština kelnskog modela gradnje ogleda se upravo na principu drevnih gradnji, tj. na konstrukciji zgrade koja omogućava održavanje termalne inercije, ostvarene kroz gradnju troslojne fasade, što objezbjeđuje optimalnu temperaturu i relativnu vlažnost u depoima.

U fazi izrade koncepta za rekoncipiranje depoa, zbirke ili izgradnju novog depoa treba imati u vidu tipologiju zbirke. Sa obzirom da je u ovom radu riječ o umjetničkoj zbirci, svi elementni preventivnih mjera su neophodni i važni jer je riječ o zbirci mješovitog karaktera koja zahtjeva posebnu pažnju i praćenje uslova. U narednom poglavlju detaljnije će biti razrađen značaj pitanja depoa kao ključnog dijela jedne ustanove. Položaj depoa za umjetničku zbirku planira se tako da ni jedna njegova prostorija nikada ne prima maksimalnu sunčevu svjetlost. Kombinacija depoa sa radnim dijelom trebala biti odvojena ali i jednostavno vezana sa zbirkom, a za to su najprikladniji pasaži, mostovi ili zatvoreni hodnici. Unošenje predmeta treba da se obavlja preko sporednog ulaza sa rampom koja omogućava prilaz kamiona ka prihvatnom depou, što je prva prostorija, i treba biti odvojena od depoa sa zbirkom.

Za formiranje i reorganizaciju zbirke u prvoj fazi pristupanja tom problemu, najbitnije je razraditi preliminarni plan preventivne konzervacije u kojem će biti uključeno i upoznato svo osoblje muzeja. Dokumentacija je od velikog značaja i stalno nadgledavanje zbirke je važna preventivna mjera koja ne košta ništa. Sortiranje predmeta je bitna osnova za ovakvu zbirku gdje treba odvojiti više različitih materijala u zavisnosti od njihove osjetljivost i stabilnosti. Treba poznavati tačan broj predmeta zbirke i uslove u kojima se nalazi da bi se mogli izvući realni parametri za poboljšanje uslova i implementaciju preventivnih mjera. Svaka zbirka nosi svoju vrijednost. Deontološki pristup zbirkama je neophodan da bi se utvrdile vrijednosti određenih predmeta i načini čuvanja. Dva su važna pojma za sagledavanje zbirke: procjena

¹⁵ Fensterbusch,C., (ed), nav. djelo.

¹⁶ R. Petrović, Preventivna konzervacija Arhivske i Bibliotečke građe, Beograd, 2002, 88-90.

vrijednosti (važnost estetskog i historijskog stava) i kriteriji rjetkosti određenih predmeta unutar zbirke. To su planovi i procjene koje svaki muzej mora imati u svom dokumentacijskom sistemu. Na tabeli br.1 su dati primjeri izrade nacrtu dokumentacija koji se mogu odnositi na različitim nivoima problema, ako je u pitanju samo zbirka ili određeni faktor kojeg procjenjujemo. Procjena uslova se može vršiti prema funkcionalnosti prostora (funkcionalne zone, kretanje kroz zgradu, prostor depoa, prilaz/ulaz) i prema organizaciji prostora: pristup zbirci, smještaj predmeta u prostoru, namještaj-smještajne jedinice, oprema za manipualciju, organizacija i način smještaja predmeta, obilježavanje i identifikacija predmeta, prema neposrednom okruženju zbirke: praćenje i kontrola klime.¹⁷

Znanje o zbirci:

Poznavanje zbirke obuhvata nekoliko ključnih dijelova posmatranja u sistemima zaštite i muzejske prakse, što podrazumjeva stalno praćenje i dokumentovanje uslova u kojima se nalaze artefakti. Na osnovu stadardnih mjera čuvanja i registracije artefakata u okviru zbirke uključuje se:

- *Naučno poznavanje;*
- *Inventarno stanje / provjera / fotografije;*
- *Radni uslov ,opasnost po zbirku, predviđanje;*
- *Poznavanje materijala;*
- *Dimenzije / sastav / konzervatorsko stanje;*
- *Kvantitet zbirke;*
- *Vrste objekata;*
- *Materijal, sastav;*
- *Očuvanje uslova;*
- *Senzibilitet;*
- *Prioritetni tretmani;*
- *Predmeti u opasnosti;*
- *Kako se zbirka koristi;*
- *Kako je pohranjena;*

¹⁷ Detaljnije vidi: D. Gillemard et Claude Laroque, Manuel de Conservation Préventive; (Gestion et contrôle des collections) Université, Paris I. 1999.

- *Kompromis između pohrane i očuvanja;*
- *Povećanje planova.*

(Tabele br. 1.) **Primjer inspekcije stanja** ¹⁸

ICCROM/PREMA

| | | |
|------|----------------|--------|
| DEPO | INSPEKCIJA br: | DATUM: |
|------|----------------|--------|

| USLOVI | A | B | C |
|--|---|---|---|
| IDENTIFIKACIJA USLOVA Dekor/vitrine Materijali Veličina | | | |
| KOLEKCIJA KVANTITET % ORGANSKA % ANORGANSKA % KOMPOZITNA OSJETLJIVA | | | |
| PROŠLOST PREDMETA | | | |
| UZROCI OŠTEĆENJA -Klima -Drugi uzročnici | | | |

Konstatacija štete / priroda oštećenja / uzrok oštećenja / urgencija / srednjoročni plan / dugoročni plan

Tehnike procjene kolekcije mogu se zasnivati na različitim varijablama procjena, odnosno sagledavanjem prioriteta odrediti tok i metodologiju akcija. Ovakve procjene su neophodne i bitan faktor preventivne konzervacije radi detaljnog upoznavanja sa stanjem i prirodom zbirke kao i konstatacijom stanja u donošenju odluka prilikom reorganizacije ili druge aktivnosti kojima su zbirke podložne.

¹⁸ Tabela prema D. Guillemard et C. Loroque: Manuel Conservation Préventive (Gestion et contrô des collections), Université, Paris I. 1999.

II .2. Kategorizacija prostorija u odnosu na relativnu vlažnost (RV)

Klima unutar muzeja je cjelokupno bitan faktor odnosa između optimalnih uslova i kreiranja neophodnih uslova za određene zahtjeve. Stoga mikroklimu koliko je moguće treba uskladiti klimatskoj zoni područja. Neophodno je upoznati se sa geografskom klimatskom zonom na kojoj je muzej stacioniran i ustanoviti oscilacije srednjih, mjesečnih i godišnjih vrijednosti relativne vlažnosti i temperature.

Kategorizacija prostorija u kojima se čuvaju ili izlažu atefakti kompozitnog materijala, kao što je umjetnička zbirka, važan je korak u njihovoj preventivnoj zaštiti zbog osjetljivosti u fizičko-hemijskoj strukturi materijala. Trajno prisilno regulisanje RV-a u prostorijama koje su vlažne na duži rok obično ne daje dobre rezultate, a može izazvati velike štete čak i po samu zgradu. Stoga prvo treba ustanoviti kakvim prostorijama raspolaže muzej i primjenom procjene stanja uslova i dijagnostike stabilnosti određene mikroklime moguće je bezbjedno pohraniti zbirku. Dosadašnjim ispitivanjima i praćenjem različitih segmenata muzeja tj prostorija došlo se do zaključka da:

-Podrumi nisu podobni za čuvanje zbirke. 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-a, pa i kondenzacije vode u podrumima, ljeti su uobičajena pojava i ona ne ovisi o hidroizolaciji.

-Potkrovlja (tavani, šufiti) također nisu pogodna za čuvanje zbirke, jer su ljeti uprkos eventualnoj izolaciji posebno 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 zbirke podobne one prostorije koje su predviđene za stanovanje ljudi. Tamo gdje je ljudima udobno, uglavnom je “udobno” i predmetima, mada za pojedine osjetljive materijale temperatura bi trebala biti znatno niža.

Kategorizacija prostorija:

- Nadstrešnice - nikakvo regulisanje RV-a nije moguće.
- Barake i samostojeće garaže, potkrovlja - vrlo ograničene mogućnosti regulisanjač RV-a (može se eventualno primijeniti ventiliranje da bi se smanjila toplina i/ili akumuliranje vlage u ljetnim mjesecima, tj. prevelika oscilacija uslova između dana i noći).

- Prostorije s tankim, neizoliranim zidovima i sa prozorima sa jednostrukim staklom - moguć je malo viši stepen regulisanja 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).
- Prostorije s debelim, višeslojnim ili žbukanim zidovima s vrlo malim prozorima s jednostrukim staklom ili prozorima koji imaju rebrenice - te se prostore mogu lagano grijati i ovlaživati zrak ili lagano hladiti i tako regulirati RV.

Prostorije s dobrom termoizolacijom i sa dvostrukim prozorima mogu uglavnom podnijeti konvencionalnu regulaciju mikroklimе ako se pravilno postupа. Mogu se umjereno grijati, hladiti, te se zrak može ovlaživati i odvlaživati. Prostorije na sjevernoj strani zgrada omogućuju lakše održavanje stalnih uslova jer sunce tokom dana manje utiče na temperaturu u prostoriji. Ovisno o starosti, kvaliteti zgrade, klimatskim osobinama lokaliteta, unutrašnjem rasporedu i veličini prostorija, može biti lakše ili teže održavati željenu mikroklimu. Prostorije koje su sa dva zida odvojene od vanjskih uticaja obično služe za čuvanje najvrijednijih 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. Za najosjetljivije predmete može se u takve prostorije postaviti zatvorena vitrina u kojoj se uslovi mogu dodatno stabilizovati.¹⁹

¹⁹ Vidi detaljnije: Ashley-Smith, Jonathan: Konzistentni pristup mješovitoj zbirci, "Vijesti muzealaca konzervatora", br. 1-4, Zagreb, 1999, 18.

II . 3. Uticaj grijanjem na RV

Relativna vlažnost ovisi o temperaturi prostorije. Zato se reguliranjem temperature prostorije može održavati željena RV zraka.²⁰ Većina lokalnih muzeja u historijskim zgradama na sjeveru Evrope i Sjeverne Amerike zimi su zatvoreni ili imaju vrlo ograničene posjete. Po hladnom vremenu može se smanjiti grijanje u zbirdkama. Spuštanjem temperature u zbirdkama (sve do +1°C) RV može ostati u prihvatljivim granicama, s time da se ne smije dopustiti zamrzavanje vode u cijevima (osigurati permanentno curenje ili isprazniti sistem). Zrak ne treba umjetno ovlaživati jer je u prosjeku prihvatljivo vlažan. Nagle oscilacije RV vanjskog zraka mogu se amortizirati higroskopnim materijalima.

U većini naših muzeja posjeta nije takva da bi opravdala održavanje HVAC sistema. No, postoji potreba da muzej bude stalno otvoren ljeti i zimi. U ovim slučajevima mogu se primijeniti neka kompromisna rješenja kao reduciranje vremena otvorenosti muzeja za posjete. Svakodnevno (cikličko) dizanje temperature prostorije za manje od 5° C nema bitnog uticaja na RV pod uslovom da je prostorija temperirana najviše tri sata nakon čega se radijatori opet isključuju. Za to su vrijeme zidovi, drveni podovi i higroskopni materijali najčešće u stanju amortizirati pad RV-a u prostoriji uzrokovan zagrijavanjem. S obzirom da svaki prostor ima svoje specificnosti, obavezno treba u prostoriji imati higrometar da bi se mjerile 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, higroskopni materijali prostorije najčešće 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 tokom obilaska. Čuvari se mogu izmjenjivati odlazeći u toplije prostorije u kojima nema predmeta 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 kalolifere, jer oni mogu lokalno jako rasušiti zrak, ili IC grijace koje vrlo veliku količinu energije mogu lokalno isijavati relativno daleko. Mnogi muzeji zagrijavaju do sobne temperature samo urede i druge radne

²⁰ Detaljnije: Ž. Laszlo, MDC, Preventivna zaštita slika. 2006, 51.

prostorije, dok se temperatura u zbirci drži nisko da bi RV bila viša. Drugi način je da zimi obilasci kroz postavke budu relativno kratki, a da se tumačenja i diskusije obave u nekoj prostoriji koja se grije. Posjetioци tokom obilaska mogu zadržavati kapute na sebi. Tada ni temperatura od +5°C ili +10°C neće biti neugodna.

Grijanje koje se reguliše humidistatom umjesto termostatom pokušava limitirati oscilacije RV variranjem temperature. Grijanje se uključuje kada RV previše raste, a isključuje kada previše pada. Sistem 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 depoe.

II. 4. Bezbjednost

Bezbjednosni sistem na nivou zgrade moraju biti u jednom od prioriternih planova preventivne konzervacije. Bezbjednost zbirke od mogućih različitih faktora opasnosti treba postaviti na vrh ljestvice pri planskom koncipiranju zbirke i inače voditi kontrolu o svim faktorima ili nedostacima koji mogu biti prijeteća osnova po kulturnu baštinu.

Različiti su faktori do kojih može doći do ugrožavanja sigurnosti kulturnih vrijednosti. Nažalost, u većini slučajeva je to čovjek, nemaran odnos prema muzejskim artefaktima i kulturnom naslijeđu kao i nestručno praćenje stanja uslova zbirke unutar muzeja. Bilo o kojem faktoru destabilizacije da je riječ, glavna stavka preventivne mjere je njihovo *predviđanje*. Dovoljno poznavanje zbirke kao i okruženja, geografije područja može u velikoj mjeri doprinjeti spašavanju vrijednosti u slučaju da se neka od katastrofa desi. Iz ovih razloga je potrebna educirana svijest o značaju kulturne baštine i budućem životu. Svaka ustanova bi trebala imati jasan plan preventivnih mjera u slučaju izbijanja katastrofe kao i stalnu mentalnu spremanost osoblja i raspored uloga u činu spašavanja umjetnina. Za ovakve projekte su jako

dobre vježbe simulacije cijelog osoblja unutar muzeja, da se na profesionalan i organizovan način raspodjele aktivnosti i pravilno izvršavanje njih, npr. ako je uzročnik poplava ili požar ili bilo koji vid destrukcije.

○ *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 obuhvataju definiranje dostupnosti prostorija korisnicima (kustosi, drugo osoblje, posjetitelji itd.), ugradnju automatskih dojavnih sistema (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 ćemo nabrojati samo neke od mjera koje se odnose na zaštitu zbirke od nehotičnih ili hotimičnih šteta.

○ *Preventivna zaštita od požara i vode:*

Zaštita od požara sprovodi se prvenstveno za cijelu zgradu muzeja. Pažnju dakako treba posvetiti prostorijama u kojima se zbirka čuva (depoi) ili izlažu. Treba se pridržavati svih propisa protupožarne zaštite, a kako je riječ o vrijednim zbirkama, treba ići i korak dalje. Treba redovno provjeravati instalacije (struja, plin i sl.). U muzejima bi trebala biti obavezna automatska dojava požara, a preporučljiva je i za sve one koji imaju zbirke slika. Preporučuje se i ugradnja sprinklera, tj. instalacija za automatsko gašenje početnih požara. Promjene koje gorenjem nastaju na njima nepovratne su, ali i gašenje požara uzrokuje štete. Ako se požar gasi automatski (sprinkleri), a pogotovo ako interveniše profesionalni vatrogasci (koji često doslovno natapaju zgrade i uzrokuju poplave u podrumima), onda se predmeti 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 materijale. Prema tome svako gašenje požara uzrokuje štete.

Često se raspravlja o tome treba li ugrađivati sprinklere ili ne. Oni koji su protiv, argumentiraju to tezom kako gašenje sprinklerima šteti materijalima. To je, doduše, tačno, ali ipak je 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.²¹

- *Zaštita od štetnog djelovanja vode.*

Poplave nastaju na nekoliko načina. One opštih razmjera javljaju se rijetko. Tada je jedini lijek sklanjanje artefakata na više spratove zgrade ili njihovo pravovremeno premještanje na sigurno. Depoi ili čak izložbene prostorije kad se nalaze ispod razine zemlje (u podrumu), često i ispod razine kanalizacije, a u slučaju jačih kiša kanalizacija ne može prihvatiti svu vodu pa se ona razlijeva u podrum, te zbog toga u podrumu u kojem se čuvaju zbirke 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 ispumpavanje vode koju valja imati u ostavi. Evakuacija vode iz depoa ispumpavanjem može znatno produžiti 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 spratove i opet u podrum. Treba dakle redovno provjeravati vodovodne i toplovodne instalacije kao i instalacije odvođenja. Kod instalacija odvođenja u podrumu dobro je ugraditi povratne ventile koji će spriječiti prodor povratnih voda. Depoi se ne smiju nalaziti ispod infrastrukturnih sistema. Voda može znatno oštetiti zbirke, ali ne tako drastično kao vatra. Saniranje oštećenja od vatre i vode posao je za restauratore koje u slučaju nezgode treba što prije obezbjediti restauratorski tretman.

²¹ O tome vidi: D. Belobrajic, Sprinkleri u muzejima i galerijama, "Informatica museologica" br. 26, Zagreb 1995, 1-4.

III. Depo

Depoi u muzejima, kao što je i prethodno naglašeno, su najbitniji dio zgrade. To je utroba zbirke i ujedno čini najkompletniji nivo zaštite. Za depoe treba obezbjediti što je moguće bolje uslove jer tu zbirka "živi" većinu svog vijeka. Za razliku od izložbenih sala gdje je uvijek u opticaju samo određen broj predmeta, u depoima je koncentracija obično premasivana za prostore ili muzeje koji ne raspolažu dovoljnim prostorom. U ovom slučaju organizacija je jedna od osnovnih mjera u pravilnom funkcionisanju depoa. Konstrukcione karakteristike koje čine depo podesnim za čuvanje umjetničke zbirke opisane su u poglavlju II. Ipak, postoji još niz mjera koje će detaljnije biti obrađene u ovom poglavlju kada je u pitanju depo: *njegova unutrašnjost, organizovanost, građevinska stabilnost, izolacija, lokacija, ambijentalni uslovi i oprema* koja je neophodna za pravilno čuvanje zbirke.

U muzejskim pojmovnicima depo je riječ koja je bukvalno shvaćena kao deponovanje, odbacivanje predmeta. Praksa je pokazala da je to obično prostorija o kojoj se najmanje vodi računa, a shvata se ozbiljno jedino kada neko djelo treba ići na restauratorski tretman ili izložbene svrhe. Uvođenjem pojma preventivna konzervacija porasla je svijest o važnosti depoa kao najbitnijeg dijela muzeja, odnosno prostorije koja treba, doslovno, sa svim svojim uslovima zadovoljavati konzerviranje umjetničkih predmeta. Te prostorije jesu prostori u kojima treba na što bolji način sačuvati nacionalno blago; one ne trebaju biti vlažni podrumi ili ostave gdje se odlažu predmeti osuđeni na prošlost i zaborav.

Svaki muzej u nedostatku uslova, tj. prostorija za čuvanje zbirke, bi trebao definisati prioritete za očuvanje kulturne baštine. Ako jedna prostorija nije "zdrava", uslovima za odlaganje zbirke onda ništa ne može biti prioritetnije od detaljnog plana i akcije, što je važna mjera preventivne konzervacije, premještanja zbirke u uslovne prostorije. Ako se kao prioritet definiše očuvanje kulturnih dobara onda je neprihvatljivo da ustanova ima dobre izložbene dvorane i kancelarije a poražavajuće loše depoe. Odgovor na ovu činjenicu obično se daje da će restaurator popraviti oštećenja nekada čak i po cijenu da se totalno gubi integriteta djela. Kao izgovor obično se postavlja nedostatak finansijskih sredstava i globalna nebriga države za

pitanja kulture. Međutim, to je samo dobra odbrana od neobrazovane svijesti, jer sa malim udiom pod kojim možemo implementirati jednostavnu a bitnu mjeru, a to je praćenje uslova stanja zbirke i predmeta, može se postići veliki doprinos očuvanju vrijednosti koji ne zahtjeva nikakava finansijska sredstva do jedino dobru volju i znanje o važnosti značaja našeg kulturnog naslijeđa. Osnova svega je dobra organizacija depoa i interdisciplinarni pristup u donošenju odluka.

III. 1. Konstrukciji i ambijentalni uslovi

Pod konstrukcionim i ambijentalnim uslovima depoa podrazumjevaju se:

- *Podovi*
- *Zidovi*
- *Osvjetljenje*
- *Instalacije*
- *Uslovi*

Da bi se govorilo o djelotvornoj zaštiti moramo krenuti od kostura zbirke/depoa. Konstrukcija depoa je veoma bitna i jedan od osnovnih faktora bezbjedne pohrane zbirke je znanje o stanju građevinske stabilnosti prostorije u kojoj se nalazi zbirka. Gradnja treba biti bez suvišnih zidova ili pregrada koje bi ometale mobilnost manipulacije i rada. Važan segment je dobra izolacija koja je uslov za održavanje optimalnih uslova. Izvor problema sa vlagom u zraku je upravo pokazatelj neadekvatnog hidroizolacionog sistema, plavljenje, curenje, kapilarno vlaženje i sl. Neodgovarajuća RV zraka smatra se najvećim uzrokom degradacije predmeta. Ovaj problem će biti detaljnije obrazložen u poglavlju IV u odnosu na hemijski sastav materijala predmeta. Osnovni parametri koji čine ambijentalne uslove su T (°C), temperatura i RV (%), relativna vlažnost vazduha. Kombinacija ova dva parametra jedna je od

najzahtjevnijih mjera opreza po zbirku, pa je stoga neophodno da se uspostave uslovi u kojima će se ovakve oscilacije svesti na minimum. Za jasnije shvatanje pitanja relativne vlažnosti i temperature, pojašnjenje navedenih termina je sljedeće:

- *Apsolutna vlažnost* predstavlja količinu vodene pare izraženu u gramima po jednom kubnom metru vazduha. Međusobni odnos temperature i relativne vlažnosti se ogleda u tome što sa porastom temperature raste i mogući sadržaj vodene pare u vazduhu sve do jedne tačke koja se pri datoj temperaturi zove tačka rose. Na tački rose vazduh postaje zasićen vodenom parom. Otuda snižavanjem temperature pri sadržaju vodene pare dolazi do kondenzovanja, čime je uveden pojam *Relativna vlažnost*. To je odnos vodene pare koja se nalazi u vazduhu na datoj temperaturi prema količini vodene pare koja bi bila potrebna da se na istoj temperaturi dostigne tačka rose. Rezultirajuća vrijednost pomnožena sa 100 daje relativnu vlažnost u procentima.
- *Temperatura* podrazumjeva mjerenje kretanja molekula u materijalu. Kada temperatura raste molekule se kreću brže i šire se, a samim tim i materijal se širi, kada se smanjuje, kretanje molekule se usporava, zgušnjava se tako da dolazi do skupljanja materijala.

Optimalna vrijednost T i RV razlikuje se za različite materijale.²² Kada se kaže opća muzejska klima to znači održavanje RV na 55% - 20°C ili 60% - 21°C. Ovi brojevi su prikaz idealne klime, ali postavlja se pitanje koliko su ovi uslovi idealni? Temperatura mora da se podese predmetima koji su svi različitog hemijskog sastava i senzibiliteta. Dozvoljene oscilacije RV zavise od karakteristike predmeta i njegove biografije (za većinu predmeta oscilacije u rasponu od 30% do 60% su mehanički bezbjedne).

Proces propadanja uzrokovan parametrima relativne vlažnosti i temperature može se podijeliti u tri kategorije:

- 1) Mehanički procesi (mjenja se fizičko stanje predmeta);
- 2) Hemijski procesi (mjenja se hemijski sastav i brzina propadanja predmeta);
- 3) Biološki procesi (mjenja se stanje predmeta ili hemijski sastav i brzina propadanja predmeta).

²² K. J. Macleod, *Relative Humidity: Its Importance, Measurement and Control in Museums*, Technical Bulletin No. 1, Canadian Conservation Institute, Ottawa, 1978, 7.

Kontrolom stanja predmeta u depou, tj njihovom stalnom nadzoru, mogu se uočiti eventualne promjene mikroklimatskih uslova. Neki znaci koji odaju takve pojave su korozija metala, pojava buđi, soli i sl. U odnosu na takve pokazatelje može se zaključiti da li su uslovi u depou zašli u kritične vrijednosti relativne vlažnosti bez obzira na prethodne uslove. Vrijeme reakcije predmeta je presudno: velike oscilacije relativne vlažnosti povećavaju rizik od pucanja (ali ne uvijek) i vrijeme reakcije predmeta (uz to još i ambalaža) određuju rizik od mehaničkog oštećenja zbog oscilacija. Niska temperatura je uglavnom zadovoljavajuća, obzirom da visoka temperatura ubrzava hemijske reakcije. Najvažnije je poznavati zbirku, ključne ili kritične tačke koje se odnose na pojedine predmete i stanja. Isto tako, dozvoljene varijacije RV zavise od karakteristike predmeta, kako je već navedeno. Za veća oštećenja materijala su potrebni posebni stabilni uslovi. Za neke depoe gdje su uslovi generalno nestabilni i gdje su mjerenjem ustanovljene velike oscilacije RV i T moguće je kreirati odgovarajuće klimatske uslove pasivnim sredstvima, postavljanjem centralnih uređaja kao što su različiti baferi, drvo, papir, pamuk, silica gel, zeolit i sl. Svi higroskopni materijali imaju određen stepen adaptibilnosti, a jedna od glavnih pretpostavki za kvalitetno čuvanje je procjena izdržljivosti predmeta na te promjene.

OPTIMALNE VRIJEDNOSTI RV (%)

(Tabela br. 2.)²³

| | |
|--|------------------|
| arheološki primjerci <i>drvo, koža, vlaknasti materijali</i> | 45 – 65 % |
| <i>Kamen, keramika, metal i drugi materijali</i> koji ne mjenjaju dimenzije pod uticajem RV. | 30 % |
| <i>Filmovi (video materijal)</i> čuvaju se na hladnom, zatvoreni u vrećicama koje štite predmet od kondenzacije koja nastaje kada se predmet izvadi iz zamrzavanja; vrećica mora biti zatvorena a zrak koliko je moguće isisan. | 30 – 45 % |

²³ Tabela br.2: Izvedena prema analizi osjetljivosti materijala na relativnu vlažnost. Izvor: D.Vokić. Preventivno konzerviranje Slika, Polikromnog drveta i Mješovitih zbirki, Zagreb 2007, 36.

| | |
|---|---|
| <p style="text-align: center;">Fotografije u boji čuvaju se u hladnom, zatvorene u posebnim arhivskim kovertama koje štite od kondenzacije.</p> <p style="text-align: center;">Crno-bijele fotografije</p> | <p style="text-align: center;">25 – 35 %</p> <p style="text-align: center;">30 – 35 %</p> |
| <p style="text-align: center;">Papir ako je izložen u vitrini i nije u manuelnoj upotrebi, procenat vlage će minimalizirati štetne hemijske procese u papiru;</p> <p style="text-align: center;">ako je papir u upotrebi ovaj procenat vlage osigurati će mu neophodnu elastičnost. Za papire napete na ramu (panoi od papira, orijentalni paravani slike i creži) potrebna je strogo stabilna RV.</p> | <p style="text-align: center;">30 – 40 %</p> <p style="text-align: center;">50 – 60 %</p> |
| <p style="text-align: center;">Pergament potrebna je stroga kontrola zbog velike higroskopnosti; čuva se na hladnom.</p> | <p style="text-align: center;">45 – 60 %</p> |
| <p style="text-align: center;">Slike na drvetu, polihromirana skulptura u ovu kategoriju predmeta mogu se svrstati muzički instrumenti i lakirani dekorativni predmeti.</p> | <p style="text-align: center;">45 – 65 %</p> |
| <p style="text-align: center;">Slike na platnu tehnički kvalitetno urađene slike uljanim bojama mlađe od 80 do 100 godina. Uljani medij ima visok stepen elastičnosti kojeg nakon tog razdoblja naglo gubi.</p> | <p style="text-align: center;">45 – 65 %</p> |
| <p style="text-align: center;">Tekstil svila i vuna su osjetljivi na oscilacije vlage nego pamuk ili lan. Oslíkani tekstil je naročito osjetljiv, sintetika je manje osjetljiva na RV, ali pri niskim vrijednostima postaje elektrostatična te privlači i akumulira prašinu.</p> | <p style="text-align: center;">45 – 65 %</p> |
| <p style="text-align: center;">Staklo na većinu stakla RV nema nikakvog uticaja; ipak neka stara stakla mogu pokazati promjene ako se ne čuvaju pri stalnoj RV.</p> | <p style="text-align: center;">45 – 65 %</p> |

Zidovi u svim prostorijama, naručito u depoima, bi trebali biti konstrukciono stabilni, otporni na vlagu i kroz njih ne bi smjele prolaziti kanalizacione cijevi, što je nažalost slučaj sa mnogim depoima u našoj zemlji. Poželjno je da su zidovi (tavanice) okrečeni bijelom bojom koja sadrži titan dioksid kao pigment (TiO_2), jer odlično apsorbuje štetno zračenje blisko ultraljubičastom. Zahvaljujući ovom hemijskom sastavu iz dnevne svijetlosti se uklanja i do 90% radijacije od 340-400 nm.

Podovi depoa bi trebali biti ravni bez pragova i bilo kakvih sputavajućih konstrukcija. Za ublaživanje su najbolji inertni materijali, pločice ili termostabilni materijali koji su otporni na brzo trenje i koji ne privlače prašinu, koji se lako čiste, materijali kao što su pločice i termostabilni jednostavni hemijski sastavi. Pogodna je svijetla boja tako da vrijednost po Munsell-u ne bude manja od (7). Nosivost podne konstrukcije je uobičajena, 1.000 kg/m².

Preporučuju se prozori malih dimenzija da ne zauzimaju više od 15% površine zida, dobro i čvrsto uramljeni, obloženi armiranim staklom u slučaju provale. Prozori bi trebali imati zaštitu uslijed prodora svjetla, mada mala količina dnevne svjetlosti nije opasna po zbirku. Pri osvjetljenju, za sigurnu zaštitu dozvoljeni su samo vještački izvori svjetlosti koji nemaju hemijsko, fotohemijsko ili biološko dejstvo na umjetničku zbirku.²⁴ Poznavajući spektralne, spacijalne i energetske osobine jednog izvora svetla, moguće je u konzervaciji učiniti sledeće:

- 1) otkloniti ultraljubičasto zračenje;
- 2) umanjiti infracrveno zračenje;
- 3) kontrolisati vidljivo zračenje.

Sijalice sa užarenim vlaknima moraju biti obložene mat staklom. Fluorescentne sijalice (hladne) se najčešće koriste ali one emituju UV zračenje koje obuhvata talasne dužine od 10-400 nm. Zračenje se dijeli na tri pojasa: A, B i C koji imaju različite osobine i dejstva na okolinu. Pojas A, 315-400 nm, pojas B, 280-315 nm i C, 10-28 nm. Zračenje pojasa A prolazi kroz sve vrste stakla i nema hemijsko, fotohemijsko i biološko dejstvo. Zračenje B ima znatno biološko dejstvo (npr. izaziva pigmentaciju kože) ali ne prolazi kroz staklo od koga su izgrađene fluorescentne cijevi. Pojas C ima veoma snažno hemijsko i fotohemijsko dejstvo. Zračenje talasnih dužina ispod 200 nm stvara ozon, što ima za posledicu oksidaciju nekih materijala. Po ovim kategorijama možemo reći da fluorescentne sijalice mogu da se koriste u depoima, samo treba da budu obložene zaštitnim maskama ili UV filterima. Ako su depoi

²⁴ J. J. Ezarti. Museum Lighting and Preventive Conservation, Belgrade. 2009.

snabdjeveni pokretnim policama ove sijalice se postavljaju u paralelnim redovima pod pravim uglom u odnosu na policu. Intenzitet svjetlosti u depou ne treba biti veći od 100 luksa na nivou poda.

Depo treba obezbjediti efikasnu i laku komunikaciju između aktivnosti muzeja i njegove upotrebe (izlaganje, istraživanje, edukacija). Za svaki depo su najbitnije konstrukcione izolacije koje su glavni omotač zaštite. Potrebna je stalna kontrola stanja instalacionih cijevi, zidova, podova. Svaka promjena na predmetu je uzročnik nekog stanja promjene mikroklimе ili neke vrste infestacije. Redovna kontrola je najbolja preventivna mjera.

III. 2. Kategorizacija artefakata u odnosu na materijal/tip zbirke; deponovanje

Pri konstruisanju, kategorizaciji i reorganizaciji depoa, u vidu plana koji se odnosi na preventivnu konzervaciju u obzir trebaju biti uzeti sve cjeline zbirke radi adekvatnog funkcionisanja i čuvanja artefakata.

Aspekti jednog depoa:

- Veličina zbirke, tipologija;
- Dokumentacija i korištenje;
- Zgrada i depo;
- Smeštajne jedinice i podloge;
- Okruženje u depou (klima) i oprema;
- Osoblje i procedure.

Kroz navedene aspekte uslovljava se pohrana predmeta. Kriteriji za dobar i funkcionalan depo bitno je da konzervator je stručno obučen i ažuran. Osnovni sistem dokumentacije je ažuriran i kompletan, a u depou trebaju biti smješteni samo predmeti koji čine

zbirku, da svaki predmet ima svoje mjesto, da je moguće pronaći predmet za tri minute, da je moguće pomjeriti svaki predmet bez oštećenja drugog, da je zgrada adaptirana za konzervaciju.

Klasifikacija se može izvršiti prema:

1) *Kulturnom ili historijskom periodu* - takvo je olakšano proučavanje, nije zahvalno jer je mješavina različitih materijala i neracionalnog korištenja prostora; uglavnom se ovakva klasifikacija vrši kada istraživanje ima prioritet.

2) *Prema funkciji i tipu predmeta* - zadovoljavajuća je jer je materijal pregledan, olakšano je proučavanje. Nedostatak je u mješavini materijala, u tome što zauzima više prostora i vrši se uglavnom kada istraživanje ima prioritet.

3) *Prema materijalu od koga su predmeti načinjeni* - olakšava kontrolu i održavanje, ali je otežano proučavanje u depou. Vršiti se uglavnom kada je kolekcija osjetljiva i podložna propadanju, tj. oštećenjima.²⁵

Prema navedenom vidimo da je veoma zahtjevno organizovati kolekciju unutar depoa, posebno kada je riječ o umjetničkoj zbirci, jer svaki materijal zahtjeva posebne uslove čuvanja, stoga je važno da se posmatra fizička i hemijska stabilnost predmeta, jer ako je predmet u lošijem stanju od ostalih onda se moraju poduzeti dodatne mjere i obezbjediti adekvatno konzerviranje bez obzira da li pripada kategoriji nekog određenja.

Zahtjevan je posao i plan kategorizacije predmeta unutar depoa, jer mikroklimatski uslovi nisu isti za svaki materijal i tip predmeta i ne konzerviraju se na isti način, npr. papir ili fotografija. Zato bi bilo napogodnije kreirati male poddepoe/sale unutar jednog prema kome će se određivati dijelovi kolekcije u odnosu na materijal ili druge odrednice u zavisnosti koje prioritete posjeduje jedna zbirka. Već je navedeno da se predmeti mogu kondicionirati na više načina, prema: veličini, formi, težini, prema kulturološkom historijskom porijeklu, funkciji kojoj je namjenjen ili tipu i materijalu. Teško se odlučiti se za samo jedan kriterij organizacije zbirke, te je nekada neophodno kombinovati više kriterija za što bolje i efikasnije funkcionisanje depoa i zbirke. Elementi kondicioniranja moraju biti bezbjedni od: mehaničkih oštećenja, vibracija, prašine, infestacija, vode/vlage, vatre. Svi predmeti trebaju biti lako dostupni i vidljivi u smještajnim jedinicama, uz minimum rukovanja. Maksimalno sa tri

²⁵ T. Nedeljković. Funkcionisanje depoa, Akademске studije Preventivne Konzervacije; Centralni Institut za Konzervaciju, Beograd, 2009.

predmeta treba rukovati da bi se stiglo do traženog. Bitna stavka je sistem dokumentacije, obilježavanje koje treba biti jednostavno i pregledno. Svaki predmet treba imati svoj identifikacijski broj na predmetu i u registru, obilježenu dimenziju i težinu, podatak o materijalu od koga je napravljen, bilježenje "kretanja" predmeta za izložbe, istraživanja i sl. Kao što je već rečeno, idalno ne postoji, samo odgovarajuće za tip zbirke ili predmeta. Svaka zbirka je poseban slučaj i odluke se donose na osnovu procjene prioriteta i opšteg stanja u kojem se nalazi.

III. 3. Smještajne jedinice u depoima

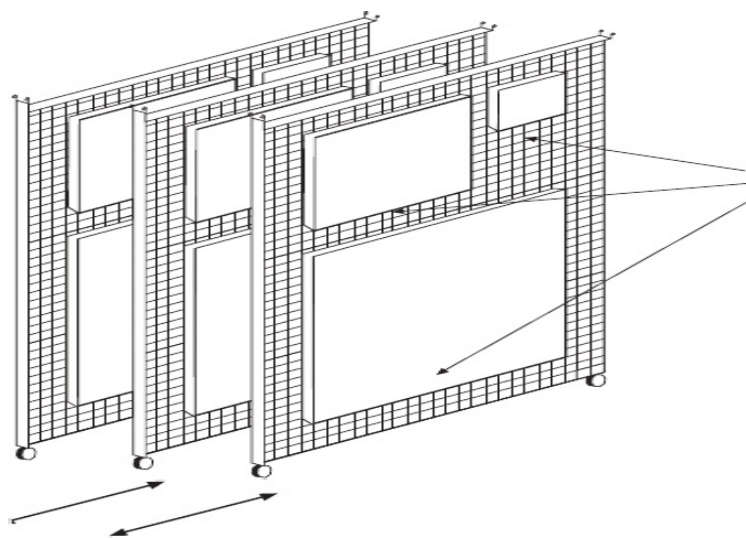
Neodgovarajućim načinom slaganja predmeta mogu se uzrokovati njihova oštećenja. Samo nekoliko načina slaganja mogu se prihvatiti kao konzervatorski prihvatljiva. Konzervatorski prihvatljivo znači da materijali koji su preporučljivi za muzeje i zaštitu ne smiju svojom hemijskom ili fizičkom strukturom ugroziti stanje predmeta ili izazvati reakcije na njemu.

Plastični materijali koji se koriste za izbor su oni za dugoročnu upotrebu kao što su npr. pjene i filmovi od polietilena ili poliestera. Ne sadrže statički elektricitet i inertni su u odnosu na sve hemijske sastave. Za kratkoročna rješenja koriste se materijali od poliuretana i polistirena a najprihvatljivije police za odabir smještajnih jedinica su police od metala (pečenog metala) prekrivene platnima. Ako se koriste police od drveta ne smiju biti građene od šperploče jer takvi sastavi emituju velike količine formaldehida i kiselina. Ako se koriste police od drveta one moraju biti napravljene od suhog stabilnog drveta bez kiselih isparavanja i koje je otporno na napade insekata. Police se mogu prekriti i podlogama od polietilena i aluminijuma koji su inertni u doticaju sa drugim materijalima. Za mape, plakate, planove, crteže i sl., čiji je format od A0 do A4, a čuvaju se razvijeni horizontalno koriste se metalni ormari za nacрте sa odjeljcima/fiokama na izvlačenje. Montiraju se od segmenata sa od po pet ili deset odjeljaka tako da ukupna visina ne pređe 140 cm. Najniži odjeljak je udaljen od poda 15 cm. Urolane

mape i druga građa čiji je format veći od A1 brzo bi se oštetili kada bi se više puta presavijeni polagali u ormare za nacрте. Njih je moguće čuvati na dva načina: urolane ili raširene u visećem položaju. Takva građa se čuva horizontalno na specijalnim stativima. Prethodno trebaju da se namotaju na kartonske valjke čiji je prečnik najmanje 10 cm i stave u zaštitnu futrolu od kartona, platna ili polietilena.²⁶

Mobilni paravani na izvlačenje -

Ovaj sistem 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 ovo 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.



Slika 1. Primjer mobilnih paravana²⁷

²⁶ O tome vidi: D. Guillemard et C. Loroque, Manuel Conservation Préventive (Gestion et contrôle des collections) Université, Paris I. 1999, 43-54.

²⁷ Slika br. 1. kopirana : Ž. Laszlo, MDC, Preventivna zaštita slika 2006, 51.

Mobilni paravani mogu biti načinjeni i u obliku ormara, čime se osigurava bolja zaštita od prašine. 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 iskorištavaju raspoloživi prostor.

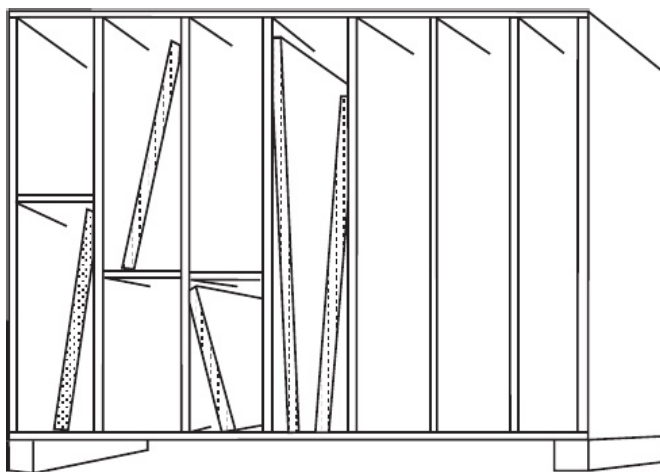
Osim mobilnih paravana na izvlačenje prema van, mogu se izrađivati mobilni paravani na pomicanje u stranu. Ne smatraju se konzervatorskim načinom slaganja slika jer se takvim pomicanjem izaziva frontalna vibracija platna slike. Izvlačenjem paravana vibracija je manje opasna te je stoga sistem na izvlačenje 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. Paravani 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 drveta. Površinu drveta 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 udarca. Komadi saga mogu biti pokriveni plastičnom folijom (najbolje beskiselinskom folijom ili papirom) zbog zaštite hrapavih ili ornamentiranih okvira od zapinjanja o teksturu saga. Poželjno je sa slika prije postavljanja u police ukloniti žice za ovjes i sveizložene vijke ili vješalice.



Slika br. 2.²⁸

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 sa razdjeljcima. Police ili ormar s razdjeljcima su kvalitetan način slaganja slika, jeftiniji su od mobilnih paravana i racionalnije iskorištavaju 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 ne smiju se držati poderane slike, slike kojima otpada boja ili su na drugi način oštećene. Oštećene slike, da ne bi došlo do gubitka dijela

²⁸ isto., 52.

originalnog bojenog 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 pokrivene folijom za zaštitu od prašine. Slike na platnu koje nisu napete na podokvir čuvaju se vodoravno. Svaka mora imati svoj podložak od krute ljepenske 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.

III .4. Kondicioniranje i ambalaža

Elementi kondicioniranja moraju obezbjediti rizike od:

- *mehaničkog djelovanja (lomovi, abrazije, deformacije);*
- *vibracija;*
- *prašina;*
- *infestacija;*
- *voda;*
- *elementarnih nepogoda.*

Pod kondicioniranjem i ambaložom podrazumijeva se zaštitno odlaganje predmeta i pakovanje kao i način čuvanja u depou. Zaštita bi trebala otkloniti rizike od oštećivanja i da se istovremeno odnosi na druge preventivne mjere koje se poduzimaju u tu svrhu. Različite kategorije predmeta zahtevaju različite načine odlaganja (skrinove/mreže, police, ormare, fioke, platforme itd.). Specifični predmeti (veoma mali, veoma osjetljivi, fleksibilni itd.) imaju odgovarajuće kutije, podloge, materijale za izolaciju i ostali materijal za pakovanje, a smeštajne jedinice moraju omogućiti mikroklimatske uslove koje odgovaraju kategorijama za osjetljive

predmete. Bitna stavka su Ph neutralni materijali sa kojima se treba vršiti zaštita i konzerviranje predmeta da pružaju prvi sloj zaštite, da omogućavaju bezbjedan položaj, premještanje predmeta, zaštitu od prašine i zaštitu od svjetlosti. Ispitivanja o uticaju mikroambijenta na razgradnju arhivskih dokumenata sprovedeno je sa proučavanjem sistem papira-sumpordioksid (SO_2), jer je ovaj gas najagresivniji među zagađivačima. Praćena je reakcija pretvaranja supordioksida u suportrioksid (SO_3) ovoga u sulfate (SO_4^{2-}) koji zatim pospješuje kiselinski katalizovano razlaganje papira.

Utvrđeno je da se mehanizam razmjene materije (gasova) iz kutije sa makroatmosferom odvija:

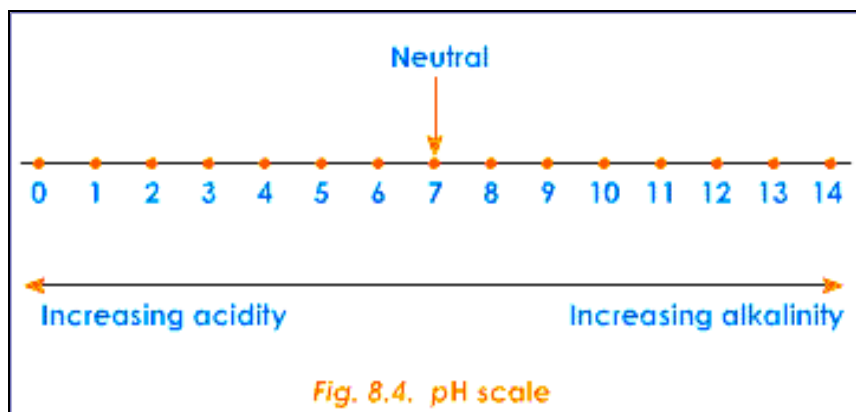
- a) difuzijom kroz zidove kutije,
- b) difuzijom kroz otvore ili pukotine na kutiji,
- c) putem strujanja kroz otvore (i pukotine) pod dejstvom promjena atmosferskog pritiska i temperature u depou (tzv. "disanje").

Koliki je značaj otvora u zidovima kutije vidi se po tome što su konstantne difuzije u gasnoj fazi reda veličine $0,2 \text{ cm}^2/\text{s}$ prema onima u čvrstoj fazi (kao prilikom difundovanja gasova kroz zidove kutije) koja su reda veličine 10^{-8} do $10^{-9} \text{ cm}^2/\text{s}$. Ovo svestrano ispitivanje različitih sistema i modela dovelo je do nekoliko značajnih saznanja. Prvo, razmjena gasova zavisi od konstrukcije i materijala od kojeg je sačinjena kutija. Zatim, uticaj promjene pritiska i temperature na strujanje vazduha je skoro isti kao prilikom difuzije gasova kroz zidove kutije. Sposobnost zidova kutije da reaguje sa zagađivačem dok prolazi kroz njih može da predstavlja skoro potpunu zaštitu sadržaja, jer se tokom reakcije zagađivač „potroši” - to važi i u slučaju kada ima otvora, pod uslovom da su dugački i uski.

Prije svega materijal od kojeg se pravi ambalaža za predmete mora biti prvoklasan. Bilo bi suludo koristiti ambalaže koje svojim hemijskim sastavom pospješuju reakcije degradacije umjetnine. Nijedna ambalaža ne smije sadržavati lignin, a lijepak koji se koristi mora biti hemijski stabilan, npr. na bazi škroba. Karton ne smije da bude kiseo već njegov Ph treba da bude 7-8,5 (određen hladnom ekstrakcijom). Preporučuje se da sadržaj kalcijumkarbonata bude 3-4%, da ima mehaničku čvrstinu i visoku otpornost na prevoje, a glatka površina je poželjna jer svodi oštećenja na minimum koja nastaju prilikom trenja osjetljivih površina.²⁹

²⁹ R. Petrović, Preventivna Konzervacija Arhivske i Bibliotečke građe, Beograd 2002, 103-105.

Skala PH neutralnosti³⁰



Materijalima za ambalažu treba posvetiti isto toliku pažnju kao i ostalim metodama preventivnog konzerviranja, jer neki predmeti koji nisu često u upotrebi ostaju godinama obloženi u ambalažama stoga je neophodno da materijal za ambalažu bude kompatibilan sa prirodom materijala predmeta. Materijali za ambalažu moraju biti kompatibilni sa predmetima i ergonomski rješeni. Bitno je poznavanje hemijskog sastava materijala za odabir odgovarajućeg pakovanja. Materijali za ambalažu moraju dobro izolirati od prašine, moraju imati mogućnost apsorpcije RV u pojedinim slučajevima, a služe i kao tampon materijal u nekim situacijama (organski materijali). Zaštitni materijali se biraju u odnosu na prirodu materijala predmeta; papir ili tkanina za ambalažu tekstila ne dolaze u obzir, kao ni elektrostatični materijali za krhke predmete. U slučaju nestalnih mikroklimatski uslova ili varijacija temperature koriste se hermetičke ambalaže ili kutije od posebne plastike. U slučaju česte manipulacije sa predmetima kao podloga se trebaju stavljati črsti materijali.

Slijedeće odrednice bi mogle pomoći efikasnom načinu kondicioniranja predmeta unutar depoa:³¹

1. Samo predmeti koji ne ispoljavaju znake infestacije mogu biti stavljeni u depo.
2. Predmeti moraju biti korekto poredani, obezbjeđeni od rizika pada i trenja.

³⁰ Dijagram Ph neutralnosti preuzet sa: <http://www.elmhurst.edu/~chm/vchembook/184ph.html>.

³¹ D.Guillemard et C. Loroque, Manuel Conservation Préventive (Gestion et contról des collections), Université, Paris I. 1999, 45-47.

3. Prostor za ostavu mora predviđeti obimnost predmeta i svakako podloge na kojima se odlaže, kao i materijale za zaštitu.
4. Teški predmeti moraju ostati na nivou poda, nikada ih ne stavljati na visoke police.
5. Predmeti moraju biti pristupačni bez nepotrebnih manipulacija koje bi mogle ugroziti ostale predmete.
6. Predmeti moraju ostati uvijek vidljivi i lako uočljivi, sortirani po određenoj periodici da se ne bi vršile nepotrebna premještanja.
7. Jedno generalno pravilo: Predmeti ne moraju biti složeni, osim u nekim slučajevima kao što je tekstil.
8. Predmeti ne bi smjeli biti pohranjeni na podu, treba predvidjeti nivo vode u slučaju poplava; podižu se najmanje 10 cm kako bi se izbjegla oštećenja od udaraca.
9. Predmeti ne bi smjeli biti pohranjeni u hodnicima na ulazu ili izlazu depoa u slučaju evakuacije ili zemljotresa.
10. Izbor prostora za pohranu predmeta mora uzeti u obzir učestalost pomicanja predmeta.

III. 5. Kontrola stanja, preventivne mjere

Da bi se uspostavljeni uslovi unutar depoa održavali potrebna je stalna kontrola uslova. Potrebno je uvijek pažljivo proučiti mjesto na kojima se predmeti čuvaju u slučaju da se pojave znaci degradacije. Zato je poznavanje procesa koji utiču na starenje i propadanje kulturnih dobara najvažniji segment njihove zaštite. Uzroci propadanja mogu biti nezgode i nepogode ljudskog porijekla kao i neodgovarajući mikroklimatski uslovi čuvanja. O bilo kojem uzroku da je riječ uvijek mora postojati svijest o mogućim oštećenjima kao i o mogućim uzročnicima. Kao što je već navedeno, kontrola stanja zbirke i praćenje svih parametara koji su sastavni dio preventivnog nadgledanja ključna je tačka za poduzimanje pravilnih mjera.

Pod ovim možemo izdvojiti osnovne parametre koji čine stub ili fizičku stabilnost zbirke. To je svakodnevno praćenje i kontrolisanje temperature i relativne vlažnosti, bez obzira da li je

je depo obezbjeđen klima uređajima. Za kontrolu ambijentalnih uslova koriste se sljedeći instrumenti: Termohigrografi, polimetri, higrometri, humidisti, ovlaživači zraka, odvlaživači zraka.³²

Termohigrografi -

Mjere istovremeno temperaturu i relativnu vlažnost neprekidno 24 sata u ciklusima od 7 ili 31 dan mjesečno. Izmjerene vrijednosti ispisuju se na dijagramskoj traci koja se kreće pomoću baterije ili satnog mehanizma. Po isteku jednog ciklusa traka se mjenja a mjerenje nastavlja. Velika prednost termohigrografa je u tome što pruža podatke o kretanju klimatskih uslova i eventualnim razlikama dnevnih i noćnih vrijednosti.

Polimetri -

Postavljaju se što bliže sredini svake prostorije depoa, na police, u visini očiju. U velikim prostorijama raspoređuje se više uređaja na odabranim mjestima. Kontrola se obavlja svakodnevno u isto vrijeme očitavnje vrijednosti se bilježi u sveske. Sa obzirom na prirodu pomenutih uređaja i činjenicu da im preciznost nije veća od $\pm 3-4\%$, potrebna je kontrola i eventualno podešavanje bar jednom godišnje. Baždarenje se obavlja na licu mjesta pomoću psihometra. Ovaj način provjere pomoću psihometra je precizan i brz.

Higrometri koji mjere temperaturu rošenja -

Najboljim uređajem za određivanje RV zraka (poslije psihometara) smatra se elektronski *higrometar s hladnim zrcalom*. Uređaj hladi zrcalnu površinu i reaguje čim se promijeni refleks, tj. čim se postigne temperatura zasićenja i kondenzacije. Iz tablice se očita 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 mjenjaju boju (na jednoj strani plavo, na drugoj ružičasto) ovisno o promjeni RV zraka. Senzori su građeni od kobaltove soli koje mjenjaju boju ovisno o RV. U nekim situacijama ti papiri su korisni, pri pakovanju

³² Vidi: G. de Guichen. Climat dans le Musee, Mesure, Italiy. 1998, 26-50.

predmeta, u transportu isl. Postoje jeftini higrometri džepnog formata koji imaju senzor od dva različita međusobno prilijepljena i spiralno uvijena papira. Ti papiri reaguju ovisno o promjeni RV-a i zatežu ili olabavljaju spiralu pomjerajući 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 (naččešće ljudske ili sintetične vlasi) -

Precizniji su od onih na papirnih. Vlasi na promjene RV-a reaguju 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 zbirkama. 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, nedjeljne ili mjesečne higrometrijske karte. Senzor su vlasi koje ovisno o promjenama RV-a pomiču kazaljku sa pisačem. Ono ostavlja trag na karti pričvršćenoj na valjak koji okreće baterijski satni mehanizam. Higrograf je uvijek kombiniran sa termografom (termohigrograf). Vrlo lako postane nepouzdan nakon nekoliko izmjena karte, velike promjene RV-a ili nakon transporta. Zato ima lako dostupne viljke za baždarenje higrometra i termometra. Preciznost svih (termo) higrografa treba kontrolisati (najbolje) nakon svake izmjene karte. Difuzijski higrometar pomoću membrane mjeri razliku pritiska između zraka zasićenog vlagom (sa jedne strane membrane se u posebnu posudicu ulije destilovana 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, 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 naručito popularni tzv. "loggeri" koji se mogu priključiti na kompjuter. 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 regulisati 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 preporučuje se i nabavka 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.

Najvažnije je kategorizirati prostorije s obzirom na stanje relativne vlažnosti. U uslovnije prostorije treba smjestiti vrijednije i osjetljivije predmete. Uređaje za regulisanje RV-a treba gledati samo kao na pomoć, a ne kao na konačno rješenje problema s vlagom. Svi uređaji, ma koliko bili sofisticirani, ne mogu u potpunosti nadoknaditi loše osobine prostorija. Stoga u primjeni skupih uređaja za regulisanje RV-a treba biti promišljen i oprezan. Klima uređaji koje regulišu mikroklimu u više prostorija zgrade poznato je pod nazivom HVAC (**h**eating, **v**entilation and **a**ir conditioning system). Muzeji i galerije se prema regulisanju RV-a često odnose prema načelu *sve ili ništa*. Sve je obično HVAC uređaji. Vjeruje se kako će ono riješiti sve probleme s vlagom, ali ubrzo nakon njihovog instaliranja često dolazi do razočarenja. Taj sistem doduše može biti, ali nipošto nije uvijek, rješenje problema.³³ Sistem ovisi o

³³ Ovim problemom istraživanja posebno se bavila M. Todorović. S, Analysis of buildings thermal behavior for energy efficiency of technical, HVAC and sustainable distributed energy generation system, 37th International Congress on Heating, Refrigerating and Air-Conditioning, 2006.

nizu čimbenika: o stalnom tehničkom održavanju, o aktivnom praćenju mjernih instrumenata i o pravovremenom regulisanja operatora. HVAC ima smisla jedino ako zrak koji se unosi u prostoriju ima odgovarajuću RV i temperaturu. Praksa u svijetskim 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 uslova zbog kvarova, loše baždarenosti higrostata ili zbog lošeg operatora, te neodgovarajućih ili nepravovremenih postupaka vezanih za promjene vanjskih klimatskih uslova. Ustanovljeno je da klima uređaj s inženjerskom specifikacijom o održavanju RV +5% može imati odstupanja i do +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. Jedino uz stalno praćenje vrijednosti RV-a na dobro baždarenim higrometrima, uz pravovremeno regovanje 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 historijske 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 sistema skup je, stručan, zahtjevan posao i traži dosta prostora za smještaj modula za pripremu (relativne vlažnosti i temperature) i filtriranje zraka koji se uvodi u prostorije. Većina muzeja smještena je u historijske zgrade čiji spomenički integritet ne dopušta unošenje glomazne ventilacijske HVAC opreme i cjevi.

Ovlaživači zraka -

Relativna vlažnost u prostoriji može se povisiti i dodavanjem vlage u zrak, tj. podizanjem apsolutne vlažnosti zraka. Posude s vodom na radiatorima (u prostoriji) mogu malo pomoći, ali uglavnom su nedovoljan i nespretni 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.*

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 1m³ 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. Koriste 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.

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

- a. *atomizirajuće;*
- b. *hladno evaporirajuće.*

Takozvani atomizirajući ovlaživači puštaju vodu na brzo rotirajuće lopatice koje razbijaju kapljice u fine čestice koje izliječu iz aparata. Nemaju filter pa treba upotrebljavati destiliranu ili deioniziranu vodu, inače će raspršivati soli po svim površinama oko sebe. Ti se ovlaživači više ne upotrebljavaju u muzejima. 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 ovlaživačima, 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, tj. 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.

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 koristi 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 koristiti 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:

- 1) *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.

- 2) *Oni koji zrak odvlažuju na sličan način kao i frižideri.* Sobni zrak se usisava preko ploha ispunjenih rashladnim plinom te se hladi ispod tačke 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 koristiti u hladnim zimskim uslovima jer se lako zaledi.

Provjetravati zbog regulacije vlage nema nekog posebnog smisla. Provjetravati zbog ustajalosti zraka treba činiti onda kada temperatura i vlaga okoline nije bitno različita od one u prostoriji. Istina, tada je provjetravanje sporo, ali ako na to ne pripazimo, zbirka bit će izložene stalnim oscilacijama RV-a.

Korištenje higroskopnih materijala-

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 naručito silica gel. Kada su higroskopni materijali u neposrednoj blizini ili svuda unaokolo osjetljive umjetnine, preuzet će dio uloge ovlaživača /odvlaživača zraka regulišući RV u njenoj neposrednoj blizini - ulogu koju bi inače morao podnijeti sam artefakt. Tako higroskopni materijali umanjuju stres predmetima. Higroskopni materijali obilno se koriste kao poleđinska zaštita slikama, u vitrinama i unutar sanduka za transport. Najjači higroskopni materijal je silica gel.

Bitan faktor koji je usko povezan sa RV i T je svjetlost i spektar negativnih elektromagnetskih zračenja. U praksi obično je dovoljno postaviti manje jače osvjetljenje (Watt) izbjеći direktan dodir sa umjetničkim djelima. Obzirom da UV-spektar nije vidljiv oku, tj ne pridonosi kvaliteti svjetla, treba ga eliminisati pomoću UV-filtar 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-filtar stakala za halogene žarulje. Takozvani *neutral grey* UV-filtar folije mnogo su efikasnije od bezbojnih jer eliminišu i UV-zračenje koje zalazi u vidljivi spektar, a istovremeno ne mijenjaju boju (temperaturu) svjetla.³⁴

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 luksa. Ali za mjerenje jačine svjetla može pomoći kvalitetan 35 mm refleksni fotoaparatus ugrađenim svjetlomjerom. Fotoaparatom se mjeri prosječna osvjetljenost, tj. ne mogu se mjeriti mala koncentrirana polja svjetla.

Za efikasnu preventivnu zaštitu odgovorni su svi u muzej. 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. Uprkos 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 direktno, jer smo obvezni stvarati uslove i odabirati postupke koji će artefaktima stvarati uslove u kojima će duže trajati i posredno, jer smo obvezni razvijati svijest posjetitelja i svih drugih koji dolaze u doticaj sa artefaktima o važnosti primjene mjera preventivne zaštite. Obaveza je muzeja i zbirki da pri izradi projektnih programa, (posebno depoima) brinu o mjerama preventivne zaštite.

³⁴ J.J. Ezarti. *Museum Lighting and Preventive Conservation*, Belgrade, 2009, (predavanje).

IV. Uzroci oštećenja

Kroz tematske cjeline ovog poglavlja upućuje se na najvažnije segmente preventivne zaštite a to je poznavanje uzročnika degradacije i njihove posljedice. Posebna pažnja treba biti posvećena baš ovim cjelinama jer svako muzejsko okruženje je podložno barem jednom od navedenih faktora. Uslovi svakog muzeja i depoa unutar njega su različiti. Obzirom na datu činjenicu, neophodno je elaborirati sve elemente ili čimbenike koji čine eventualnu prijetnju po zbirku. Umjetnička zbirka, svojom kompozitnom prirodom materijala spada među najzahtjevnije i najosjetljivije zbirke za očuvanje. U poglavlju V biti će razmatrani uzroci oštećenja u odnosu na materijal predmeta, dati jasna podjela koja bi olakšala i obezbjedila što efikasnije poduzimanje mjera preventivne konzervacije.

Cjelokupni sastavi organskih i neorganskih materijala imaju svoj vijek trajanja. Već je u uvodnom dijelu razmatrano pitanje vremena kao neminovnog faktora propadanja, prirodnog starenja. Ovaj proces može biti ubrzan spoljašnjim faktorima koji uz neodgovarajuće čuvanje mijenjaju drastično tok, tj. brzinu propadanja djela. Cilj preventivne konzervacije se odnosi upravo na usporavanju ovakvih pojava i blagovremenim djelovanjem.

Na neke faktore destrukcije ne možemo računati, kao što je slučaj ratnog razaranja ili totalnog razaranja. Osnovna podjela bila bi na fizičke, hemijske i biloške agense kao i elementarne nepogode gdje spada i čovjek, nažalost, najčešći činilac destrukcije kulturne baštine. Podjela je zasnovana na uzorcima a ne na posljedicama, tj. prirodi oštećenja, izazvanim ovim uzročnicima. Empirijski možemo zaključiti da nijedan od faktora ne djeluje samostalno, uvijek je u vezi sa više faktora, stoga je neophodno znanje o uzročnicima koji dovode do oštećenja, jer svaki fizički agens povlači za sobom hemijske promjene kao i stvaranje pogodne klime za pojavu bioloških agenasa.

IV. 1. Fizički agensi (svjetlost, temperatura, relativna vlažnost, prašina)

Svjetlost

Pod fizičkim pojmom svjetlosti podrazumjeva se elektromagnetno zračenje širokog raspona i frekvenci, dvojne talasno-korpuskularne prirode. Od cjelokupnog elektromagnetnog spektra ljudsko oko može da vidi samo frekvence od 400-760 nm (vidljivi spektar); neposredno uz vidljivi spektar niže talasne dužine od 400-200 nm odnose se na ultraljubičasto UV zračenje, dok su one iznad 760nm infracrveno IR zračenje.

Osvjetljenje u muzeološke svrhe predstavlja vješinu upravljanja svjetlošću bilo da je ona prirodna ili vještačka. Poznavanje izvora svjetlosti, kao i njegovo djelovanje je neophodno radi uspostavljanja pravilnih mjera preventivne konzervacije. Optičko zračenje, odnosno vidljivo zračenje UV i IR su nosioci energije. Materijali su različitog porijekla i hemijskog sastava. Unutrašnji sastav materijala je baziran na odnosu energija između atoma i molekula u strukturi. Neki materijali su osjetljiviji od drugih kao oni koji su organskog porijekla u odnosu na one neorganskog porijekla. Međutim, artefakt je često načinjen od kompozitanih materijala, crtež ili grafika na papiru pravljene su mastilom mineralološkog porijekla, i samim tim će pretrpiti tretman koji može uticati na njegovu otpornost.

(Tabela br. 4.)³⁵

| Izvor svjetlosti | UV zračenje | Vidljivo zračenje | IR zračenje | Ukupno zračenje |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|------------------------|
| Dnevno svjetlo | 6 % | 44 % | 50 % | 100 % |
| Tungsten-halogen lampa | 1 % | 9,5 % | 90 % | 100 % |
| Fluo cijev 3000 K | 1 % | 89 % | 10 % | 100 % |
| Fluo cijev 5000 K | 2 % | 88 % | 10 % | 100 % |
| Elektroluminiscentna dioda | 0 % | 99 % | 1 % | 100 % |

³⁵ Prema: J.J. Ezarti Museum Lighting and Preventive Conservation, Belgrade, 2009.

-Osobine svjetlosnih izvora

Svjetlosni izvor karakterišu brojni faktori: jačina, rasipanje, trajanje itd. Najbitniji faktor u smislu preventivne konzervacije, ali ne samo zbog toga, jeste njegov spektralni sastav, poslije čega slijedi jačina. Generalno možemo poći od slijedećih vrijednosti.

Poznavajući spektralne, specijalne i energetske osobine izvora svjetla moguće je u konzervaciji učiniti sljedeće:³⁶

- * Otkloniti UV zračenje,
- * Umanjiti IR zračenje,
- * Kontrolisati vidljivo zračenje.

Jednostavan dio zaštite čini eliminisanje UV zračenja bilo da je riječ o dnevnoj svjetlosti ili vještačkom izvoru kao što je fluo cijev. Kada je riječ o dnevnoj svjetlosti dovoljno je da se staklene površine prekriju folijom/filmom (premazivanje stakla, UV-folije i sl.) Najjednostavnije rješenje je korištenje fluo cijevi sa anti UV-filterima, a što se halogenih sijalica tiče njih treba birati sa opcijom UV-stop. Također možemo kontrolisati svjetlost:

- * Statičkim putem:
 - Filter filmovi (difuzni, konverzioni),
 - Gradacioni filteri (kontrola inteziteta pomoću potenciometra);
- * Dinamičkim putem:
 - Paljenje na osnovu senzora prisustva,
 - Automatsko paljenje i gašenje elemenata rasvjete po unaprijed utvrđenom programu.

Infra Red zračenje izaziva dehidraciju ili hlađenje predmeta od površine prema unutra, što rezultira vibriranjem materijala i gubitkom prirodne elastičnosti, sušenjem zraka. Da bi se smanjilo IR-zračenje trebalo bi izbjeći direktno prodiranje sunca kroz spoljašnje zastore i smanjiti otvore, naročito na južnoj strani. U procesu renoviranja trebalo bi razmotriti rješenja kao što su postavljanje zaštitinih UV-folija ili premaza. Taj tip filmova i premaza često ima antiultraljubičastu funkciju. Kada je riječ o vještačkim izvorima svjetla najbitnije je izbjeći

³⁶ Prema: J.J. Ezarti Museum Lighting and Preventive Conservation, Belgrade, 2009.

korištenje onih izvora koji emituju toplotu u ograničenim prostorima (vitrine). Smanjenje IR zračenja se postiže izborom odgovarajućih aparata rasvjete:

- inkadescentni izvori pretvaraju 80% energije u toplotnu, u IR zračenje,
- fluorescentne cijevi i svijetleće diode ne proizvode IR zračenje,
- dihroički reflektori,
- optička vlakna.

Infra Red filteri i filmovi moraju biti veoma izdržljivi na visoke temperature. Kontrola vidljivog zračenja je također uzrok fotohemijjskih procesa propadanja i zato bi ga trebalo kontrolisati sa velikom pažnjom. Treba uzeti u obzir da oštećenja prouzrokovana svjetlošću su *kumulativna* i da primljena količina svjetlosti u jedinici vremena (doza) jeste ono što je bitno.

Mjerenje se vrši količinom svjetlosti u jedinici vremena kao što su lux i lux sat (na godišnjem nivou). Za mjerenje UV-zračenja koristi se UV-metar ili UV-monitor, a za mjerenje nivoa osvijetljenja koristimo lux-metar. Za mjerenje IR-zračenja ne postoji optički instrument, mjeri se samo porast temperature. Zdravo ljudsko oko može razlikovati boje već pri svjetlu od 50lux.

(Tabela br. 5.) **Glavne smjernice koje treba uzeti u obzir** ³⁷

| MATERIJALI | JAČINA OSVJETLJENJA (KLUXh/a) |
|---------------------------|----------------------------------|
| Neosjetljivi | - |
| Malo osjetljivi | 1000 Kluxh/a |
| Djelomično osjetljivi | 600 Kluxh/a |
| Osjetljiv materijali | 150 Kluxh/a |
| Vrlo osjetljiv materijali | 75 Kluxh/a |
| Preosjetljiv materijali | 15 Kluxh/a |

*1 Kluxh/a predstavlja osvijetljenje od 1000 lux u trajanju od jednog sata za godinu dana, što je 3000 h.

Doziranje se stavlja akcenat na ono najbitnije, a to je trajanje izlaganja. Regulisanje trajanja izlaganja jeste rješenje koje treba tražiti kada je u pitanju osvijetljenje najosjetljivijih predmeta. Dnevna svjetlost može dostići nivoa od 120.000lux, pritom je praćena velikom

³⁷ Prema: J.J. Ezarti Museum Lighting and Preventive Conservation, Belgrade, 2009.

količinom UV i IR zračenja, a kao takva ako se koristi bez modifikacija predstavlja neosporan uzrok propadanja. Poznavajući modalitet jačine dnevne svjetlosti moguće je smanjiti godišnju količinu osvjetljenja, npr: smanjivanjem staklenih otvora, postavljanjem zaštitnih filmova, trajanje izlaganja i druge preventivne mjere. Pristupi rasvjeti kulturnih dobara možemo podijeliti na: dizajnerski pristup, psihološki, funkcionalni pristup s obzirom na prostor, funkcionalni pristup s obzirom na eksponate. U svrhe izlaganja djela (postavljanje izložbi) neophodno je napraviti plan, projekat osvjetljenja gdje će biti razmatrani svi rizici i gdje će se voditi briga o vrsti osvjetljenja kao i njegovom trajanju u odnosu na prirodu i stabilnost artefakata.

Ekspozicija od 10 sati na 100lux izaziva stepen promjena kao 1 sat na 1.000lux kumulativne godišnje izloženosti muzejskih predmeta svjetlosnom zračenju (jačina svjetlosti x vrijeme izloženosti) najjače konzervatorski prihvatljivo osvjetljenje je od 50-100 lux (najosjetljiviji predmeti).³⁸

U odnosu na solarno zračenje smatra se da će štetne posljedice biti veće po muzejske materijale nego po zgrade i vjeruje se da će sadašnja praksa u zaštiti od solarnog zračenja, sa relativno malo unapređenja biti dovoljna za suočavanje sa promjenama. Upotreba filmova, premaza, roletni, zastora već je uobičajen metod zaštite pa će redovno održavanje ovih sredstava biti od značaja. Monitoring i praćenje imaju najveći prioritet i zavise od usmjerenih istraživanja na novo naučno razumjevanje tradicionalnih materijala i prakse zaštite koji se razvijaju u ekstremnim vremenskim uslovima.

Temperatura

Temperatura je fizikalna veličina kojom se izražava toplotno stanje neke materije. Ona ovisi o tome koliko toplote sadrži neko tijelo određene mase i pritiska. Temperatura ne može prelaziti sa tijela na tijelo, nego prelazi toplota, a temperature se izjednačavaju. Jedinica za mjerenje temperature je kelvin (**K**), a postoji i još nekoliko jedinica (*stepen celzijusa (°C)*, *stepen farenhajta (°F)* itd. Najniža teoretski moguća temperatura je 0K (-273.15°C). Naziva se apsolutna nula.

³⁸ Isto.

Toplota je oblik energije vezan za kretanje molekula unutar jednog tijela, što znači da je posjeduje svako tijelo u prirodi. To je energija koja izaziva termohemijske procese. Temperatura se dobija kada dva tijela postignu toplotnu ravnotežu. U molekulama organskih materijala dolazi do dekompozicije, oksidacije, polimerizacije i ostalih hemijskih procesa. U poređenju sa drugim uzročnicima temperatura po zbirke nije naročito opasna da nije neraskidivo povezana sa RV. Što je viša temperatura okoline time će djela brže stariti. Trajno povišena temperatura u kombinaciji sa relativnom vlažnošću pogoduje razvoju mikroorganizama, bakterija i insekata koji mjenjaju organske materijale (biodegradacija). Toplotna energija može da se prenese zračenjem, kondukcijom (provođenjem) i konvekcijom (strujanjem). Pošto je temperatura veličina čijim mjerenjem dobijamo sliku o toplotnom stanju, uticaj stanja tih promjena na kinetiku hemijskih procesa se izražava preko promjene temperature.

Povećavanje temperature u nekom tijelu izaziva brže kretanje molekula, a posljedice mogu biti različitog dejstva: promjena agregatnog stanja ili promjena zapremine tijela. Učestale ekspanzije i kontrakcije tijela dovode do pucanja materijala. Sve ovo navedeno se različito ponaša u zavisnosti o kojem je materijalu riječ. Općenito, uzimajući u obzir temperaturu koja odgovara za čuvanje muzejskih artefakata, materijale dijelimo u dvije grupe:

- * materijale koje možemo čuvati na sobnoj temperaturi,
- * materijale koji bi se trebali čuvati na hladnom (-20 ili niže).

Smatra se da su na -20°C termohemijski procesi strarenja relativno zaustavljeni, a na 0°C apsolutno zaustavljeni. Ipak, preniske temperature (ispod 0°C) su rizične prilikom manipulisanja predmetima. Čak ako temperatura zimi pada vrlo nisko ispod nule bolje je prostorije uopšte ne zagrijavati na 20 °C bez ovlaživanja zraka. Promjene temperature izazivaju zanemarive promjene dimenzija osjetljivih organskih materijala ukoliko RV ostaje stabilna. Te promjene su deset puta manje nego uticaj promjena koje izaziva RV.

Relativna vlažnost (RV)

Voda je jednostavno hemijsko jedinjenje, molekulske formule H₂O. U prirodi se javlja u nekoliko oblika i to kao isparenja u vazduhu, tanak film kondenzovane vlage, velika količina

tečne vode od kiše ili drugih izvora, kao para ili led. Voda je jedno od najrasprostranjenijih hemijskih jedinjenja u prirodi. Omogućava jonizaciju kiselina, baza i soli, omogućava oksidaciju ili hidrolizu raznih jedinjenja, kao i rastvaranje hemijskih supstanci. Rastvaranje je, sa druge strane, prvi uslov za otpočinjanje mnogih hemijskih procesa u kojima voda ima ulogu medijuma ili, istovremeno, i sama stupa u reakciju. Bez vode kao rastvarača ne bi bilo ishrane i metabolizma biljno-životinjskog i mikrobiološkog svijeta.

Otapalo ili rastvarač je supstanca u kojoj se druga supstanca može dispergovati dajući idealan rastvor. Voda zbog polarnosti rastvara mnoge supstance, osim jako nepolarnih supstanci. Hidrofilne supstance su one koje voda privlači, pa se uslijed hidratacije otapaju u vodi (većina ionskih spojeva npr. soli, kiseline, organske molekule (npr. ugljikohidrati, aminokiseline i sl). To su polarne ili specifične neutralne molekule koje elektrostatički međudjeluju sa molekulama vode. Hidrofobne supstance nisu topljive u vodi (npr. lipidi, ugljikovodici, benzen itd.). To su nepolarne molekule koje nemaju mogućnost uspostavljanja vodikovih veza u vodi i hidratacije.

Kao faktor oštećenja u zbirka bavit ćemo se pitanjem vodene pare u vazduhu. Već je navedeno da relativna vlažnost neraskidivo povezana sa temperaturom vazduha u kojem je sadržana određena količina vodene pare, pomnožena sa 100, zove se *relativna vlažnost vazduha (RV)* i izražava se u procentima.

KOLIČINA VODENE PARE
NA ODREĐENOJ TEPERATURI
(g/m³)

$$\text{RELATIVNA VLAŽNOST VAZDUHA} = \frac{\text{KOLIČINA VODENE PARE NA ODREĐENOJ TEPERATURI (g/m}^3\text{)}}{\text{KOLIČINA ZASIĆENE VODENE PARE NA ISTOJ TEPERATURI (g/m}^3\text{)}} \times 100\%$$

KOLIČINA ZASIĆENE VODENE PARE
NA ISTOJ TEPERATURI
(g/m³)

Količina vodene pare koja je sadržana u jedinici zapremine vazduha naziva se *apsolutna vlažnost* i ima dimenzije gram/ kubni metar (g/m³). Apsolutna vlažnost zraka može se mjeriti na dva načina: kao masa vode po volumenu zraka (g/m³) ili kao masa vode po masi zraka (g/kg).

(Tabela br. 6.) Masa vlage zadana RH zraka pri zadanoj temperaturi izražena u g/m³

| | 100 % | 90 % | 80 % | 70 % | 60 % | 50 % | 40 % | 30 % | 20 % | 10 % |
|--------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 30 ° C | 29,6 | 26,6 | 23,6 | 20,7 | 17,7 | 14,8 | 11,8 | 8,88 | 5,92 | 2,96 |
| 29 ° C | 28,1 | 25,2 | 22,4 | 19,6 | 16,8 | 14,0 | 11,2 | 8,43 | 5,62 | 2,81 |
| 28 ° C | 26,6 | 23,9 | 21,2 | 18,6 | 15,9 | 13,3 | 10,6 | 7,98 | 5,32 | 2,66 |
| 27 ° C | 25,2 | 22,6 | 20,1 | 17,6 | 15,1 | 12,6 | 10,0 | 7,56 | 5,04 | 2,52 |
| 26 ° C | 23,9 | 21,5 | 19,1 | 16,7 | 14,3 | 11,9 | 9,56 | 7,17 | 4,78 | 2,39 |
| 25 ° C | 22,6 | 20,3 | 18,0 | 15,8 | 13,5 | 11,3 | 9,04 | 6,78 | 4,52 | 2,26 |
| 24 ° C | 21,4 | 19,2 | 17,1 | 14,9 | 12,8 | 10,7 | 8,56 | 6,42 | 4,28 | 2,14 |
| 23 ° C | 20,2 | 18,1 | 16,1 | 14,1 | 12,1 | 10,1 | 8,08 | 6,06 | 4,04 | 2,02 |
| 22 ° C | 19,1 | 17,1 | 15,2 | 13,3 | 11,4 | 9,55 | 7,64 | 5,73 | 3,82 | 1,91 |
| 21 ° C | 18,0 | 16,2 | 14,4 | 12,6 | 10,8 | 9,00 | 7,20 | 5,40 | 3,60 | 1,80 |
| 20 ° C | 17,0 | 15,3 | 13,6 | 11,9 | 10,2 | 8,50 | 6,80 | 5,10 | 3,40 | 1,70 |
| 19 ° C | 16,0 | 14,4 | 12,8 | 11,2 | 9,60 | 8,00 | 6,40 | 4,80 | 3,20 | 1,60 |
| 18 ° C | 15,1 | 13,5 | 12,0 | 10,5 | 9,06 | 7,55 | 6,04 | 4,53 | 3,02 | 1,51 |
| 17 ° C | 14,3 | 12,8 | 11,4 | 10,0 | 8,58 | 5,15 | 5,72 | 4,29 | 2,86 | 1,43 |
| 16 ° C | 13,5 | 12,1 | 10,8 | 9,45 | 8,10 | 6,75 | 5,40 | 4,05 | 2,70 | 1,35 |
| 15 ° C | 12,7 | 11,4 | 10,1 | 8,89 | 7,62 | 6,35 | 5,08 | 3,81 | 2,54 | 1,27 |
| 14 ° C | 12,0 | 10,8 | 9,60 | 8,40 | 7,20 | 6,00 | 4,80 | 3,60 | 2,40 | 1,20 |
| 13 ° C | 11,3 | 10,1 | 9,04 | 7,91 | 6,78 | 5,65 | 4,52 | 3,39 | 2,26 | 1,13 |
| 12 ° C | 10,6 | 9,54 | 8,48 | 7,42 | 6,36 | 5,30 | 4,24 | 3,18 | 2,12 | 1,06 |
| 11 ° C | 10,0 | 9,00 | 8,00 | 7,00 | 6,00 | 5,00 | 4,00 | 3,00 | 2,00 | 1,00 |
| 10 ° C | 9,40 | 8,46 | 7,52 | 6,58 | 5,64 | 4,70 | 3,76 | 2,82 | 1,88 | 0,94 |
| 9 ° C | 8,84 | 7,95 | 7,07 | 6,18 | 5,30 | 4,42 | 3,53 | 2,62 | 1,76 | 0,88 |
| 8 ° C | 8,31 | 7,47 | 6,64 | 5,81 | 4,98 | 4,15 | 3,32 | 2,49 | 1,66 | 0,78 |
| 7 ° C | 7,81 | 7,02 | 6,24 | 5,46 | 4,68 | 3,90 | 3,12 | 2,34 | 1,56 | 0,78 |
| 6 ° C | 7,33 | 6,59 | 5,86 | 5,13 | 4,39 | 3,66 | 2,93 | 2,19 | 1,46 | 0,73 |
| 5 ° C | 6,87 | 6,18 | 5,49 | 4,80 | 4,12 | 3,34 | 2,74 | 2,06 | 1,37 | 0,68 |
| 4 ° C | 6,43 | 5,78 | 5,14 | 4,50 | 3,85 | 3,21 | 2,57 | 1,92 | 1,28 | 0,64 |
| 3 ° C | 6,01 | 5,40 | 4,80 | 4,20 | 3,60 | 3,00 | 2,40 | 1,80 | 1,20 | 0,60 |
| 2 ° C | 5,61 | 5,04 | 4,48 | 3,92 | 3,36 | 2,80 | 2,24 | 1,68 | 1,12 | 0,56 |
| 1 ° C | 5,23 | 4,70 | 4,18 | 3,66 | 3,13 | 2,61 | 2,09 | 1,56 | 1,04 | 0,52 |
| 0 ° C | 4,87 | 4,38 | 3,89 | 3,40 | 2,92 | 2,43 | 1,94 | 1,46 | 0,97 | 0,48 |

Pri normalnom atmosferskom pritisku topli zrak može nositi veću masu nego hladni zrak, zato se mora uzeti u obzir i temperatura kako bi se iskazalo ono što se iskustveno naziva vlažnošću. Relativna vlažnost zraka odnos je mase vlage u određenom m³ zraka (p) pri istoj temperaturi. Izražava se postotkom $RV = (p/P \times 100)$.

Relativna vlažnost djeluje na materijale na sljedeći način:

- a) povišena RV uzrokuje pojavu pljesni i gljivica na organskim materijalima,
- b) metali i minerali (anorganski materijali) mogu se degradirati pri visokom stepenu RV (40%),
- c) varijacije RV i T mogu izazvati promjenu dimenzije stanja materijala, pucanje i ekstezivnu slabost,
- d) Ubrzavanje hemijskih reakcija.

Kategorije predmeta u zbirnama s obzirom na njihovu osjetljivost na vlagu:³⁹

- 1) Predmeti koji se moraju čuvati na normalnoj RV zraka (45-65%), ali podnose oscilacije RV unutar 45-65%. **Keramika, stabilno staklo, zlato, srebro, nebojeni kamen** itd.
- 2) Predmeti koji se moraju čuvati na normalnoj RV (45-65%), ali su im potrebni stabilni uslovi (RV $\pm 7\%$ dnevno; $\pm 7\%$ tjedno; $\pm 7\%$ mjesečno). **Kost, rog, slonovača, nauljene puške i oružje, predmeti od kože, drvo, papir (umjetnička djela i dokumenti), tekstil i kostimi, namještaj, slike na platnu zaštićene poledinskim kartonom ili impregnirane voskom, ali i većina ostalih slika na platnu** itd.
- 3) Predmeti koji se moraju čuvati na normalnoj RV (45-65%), ali su im potrebni strogo stabilni uslovi (RV $\pm 3\%$ dnevno; $\pm 3\%$ tjedno; $\pm 3\%$ mjesečno). **Neke slike na platnu, iluminirani manuskripti, polikromirana drvena skulptura, pozlaćeni namještaj, intarzije, drveni glazbeni instrumenti, slike na drvu** itd.
- 4) Predmeti koji se moraju čuvati u suhim uslovima (RV 15-40%). **Bronza, željezo i čelik, mumije, kostimi s metalnim kopčama, nestabilno (antičko) staklo, nestabilno olovo** itd.

Izvan ovih kategorija s obzirom na vlagu jesu predmeti koji se moraju čuvati u hladnom. Čuvaju se na stabilnoj temperaturi -20°C ili nižoj, zatvoreni u vakumiranim posudama ili u vrećicama koje ih štite od kondenzacije koja nastaje kad se predmet izvadi iz hladnjaka. Vrećica mora biti zatvorena, a zrak koliko god je moguće izvučen, čime se minimaliziraju

³⁹ D.Vokić. Preventivno konzerviranje Slika, Polikromnog drva i Mješovitih zbirki, Zagreb, 2007, 15.

nepovoljni uticaji vlage zarobljene u vrećici. Ako se koriste vakumirane posude, potrebno je u posudu staviti i dovoljnu masu silica gela kondicioniranog za upijanje vlage (isušivanje). Silica gel kondicioniran za isušivanje spriječit će opasan rast RV u razrijeđenom zraku, osobito pri tranziciji temperature između sobne temperature i temperature smrzavanja. To su: **životinjske kože i krzna, pergament, preparirane ptice i sisavci, foto-materijal i video-materijal.**

Aktuelne smjernice za uslove klimatskog okruženja u *The Smithsonian Institution Washington* su 45% ±8% RH i 21°C ±2,2°C (70±4°F) za izložbene prostore i depoe. To znači da je prihvatljivo polje vrijednosti omeđeno za relativnu vlažnost između 37% i 53%, a za temperaturu između 18,9°C (66°F) i 23,3°C (74°F).

Zahvaljujući zajedničkom radu muzejskih profesionalaca inženjera i arhitekata nastao je ASHRAE priručnik (*American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers Handbook*), profesionalni vodič razvijen i usavršen sa ciljem da se nađe rješenje koje zadovoljava potrebe zgrade, građe, zaposlenih i posjetilaca.⁴⁰ ASHRE priručnik daje dvije matrice/tabele sa preporučenim klasama upravljanja klimatskog okruženja za različite klase zgrada formirane na osnovu karakteristika konstrukcije zgrade i sa specifikacijom opsega vrijednost temperature i RV prema klasama upravljanja za muzeje, galerije, arhive, i posebne zbirke sa predmetima od metala. Debate o prihvatljivim standardima i preispitivanje standarda potiču od 1990-ih.⁴¹ Pri postavljanju parametara klimatskog okruženja, uz konsultovanje i preporuku, u obzir treba uzeti i vrste materijala, načine spajanja, djelove predmeta, načine izrade, prethodne promjene i konzervatorske tretmane, uslove u kojima se predmet nalazio, uticaj hemijskog procesa starenja, mehaničke reakcije na oscilacije T i RV, oscilacije koje su predmeti „preživjeli” u prošlosti, sposobnost materijala predmeta da apsorbuje vlagu iz vazduha tako da ublažavaju nivo RV u prostoru, uklapanje u ugovore o pozajmicama.

Praksa je pokazala da su se muzeji različito ponašali prema preporukama pri izboru vrijednosti T i RV. Strogi standard od 50% može da se postigne samo upotrebom mehaničke klime. To je dovelo do široke primjene KHG sistema i potroška električne energije. Pored toga potrebno je sagledati integralnu cjelinu, bitan je i omotač (zgrada), njeno ponašanje i podnošenje oscilacija T i RV. Na osnovu svih parametara izrađuje se studija klime, a ne samo studija iz pojedinačnog problema. Eksperimentalna istraživanja pokazala su da se zaštita

⁴⁰ S. Michalski, Setting Standards for Conservation; new Temperature and Relative Humidity Guidelines, CCI Newsletter 24 Novembar.

⁴¹ S. Michalski, Relative Humidity: discussion of Correct/Incorrect Values 22-27 avgust 1993.

eksponata postiže i održavanjem vrijednosti RV izvan preporučenog nivoa. Nacionalna galerija u Londonu u izložbenim salama održava vrijednost RV od 58%. Ova vrijednost je izabrana nakon mjerenja sadržaja vode i korespondentne promjene dimenzija komada drveta koji su određeno vrijeme prije instaliranja klimatizacije bili izloženi djelovanju unutrašnjih uslova. Iako je vrijednost 58% generalno visoka za muzeje u datim uslovima pokazalo se da ne izaziva oštećenje predmeta. Također i zgrada je sposobna da izdrži te vrijednosti i zimi iako se kondenzacija može pojaviti i pri 50% vlage u zimskim uslovima. Unutrašnju mikroklimu u muzeju treba održavati što konstatnijom, a ujedno izbjeći pretjerano naprezanje zgrade i oštećenje zgrade.

Prašina

Nemivon izvor zagađenja čini prašina. Prašinu čine čestice nakupljene posredstvom svih isparenja i emitacija ispušnih gasova i drugih vidova isparenja. Štetna dejstva prašine su višestruka. Ako se ne vodi briga o čišćenju i ukuljanjanju prašine sa umjetničkih dijela, moguće su velike štete u odnosu na djelovanje bilo kojeg agensa, upravo zbog svojstva prašine koja se u vazuhu ponaša kao magnetna sila koja ima mogućnost apsorpcije vlage čime stvara pogodne uslove za otpočinjanje hemijskih reakcija, i također omogućava razvoj mikroorganizama i insekata. Za čestice prašine se vezuju sumpordioksid i vodonik-sulfid iz vazduha što, u kombinaciji sa povišenom vlagom, izaziva ozbiljna hemijska oštećenja na djelima. Čestice prašine u prosjeku čine oko 25% čađi, (ugljenični i smolasti konstituenti) 30% kreča (kalcijum-karbonata i kalcijum-magnezijum-karbonata), 20% kvarca (silicijum-dioksid), 23% amorfnih staklastih materija i 2% oksida gvožđa.⁴² U gradovima prašina sadrži i olovo. Mnoga su oštećenja u zbirkama, skoro pa uništena, upravo zbog nemarnog odnosa održavanja higijene djela i prostora. Svaka zbirka treba imati tačne upute i režime čišćenja koja će biti prevashodno nadgledana od strane kustosa zbirke ili konzervatora.

⁴² N. Blades, T. Oreszczyn, B. Bordass, M. Cassar. Guidelines on pollution Control in Museum Buildings, (Museum Practice) London, 2000, 8.

IV. 2. Hemijski agensi (kiseline, alkalije, atmosferska zagađenja)

Kiseline, alkalije

Posredstvom izvora energije kao što su svjetlost, toplota i povišena relativna vlažnost dolazi do niza hemijskih reakcija unutar materijala kao i do prisutnosti štetnih gasova iz vazduha, alkalija (baza) i kiselih jedinjenja. Hemijski štetno okruženje izaziva niz promjena koje se odvijaju kumulativno jer su uzročno posljedično vezane za stvaranje lanaca reakcija unutar materijala. Svaki materijal se različito ponaša na ovakve agense u zavisnosti od stepena rezistencije i kompozitnosti materijala od kojeg je djelo načinjeno. Štetne tvari dolaze u vidu plinova ili čestica, a potiču iz zagađenog vazduha ili iz neodgovarajućih materijala koji se nalaze u neposrednoj blizini predmeta. Stepenn migracije štetnih tvari i aktiviranje hemijskih reakcija veći je što su uslovi za to pogodniji, kao npr. povišena relativna vlažnost. Mada na nivou muzeja ili depoa nije moguće baš u potpunosti uticati na kvalitetu zraka u zagađenim gradovima, postoje praktični načini za umanjenje istog. U te mjere ubrajamo redovno održavanje depoa i prostorija u koje je smještena zbirka, pakovanje u adekvatne ambalaže hemijski stabilnih i inertnih materijala, zaštita sa vitrinama i kutijama, korištenje sredstava za čišćenje koji nisu hemijski agresivni (posebna pažnja iz ekoloških i zdravstvenih razloga bi se trebala obratiti na proizvode koji ne nerušavaju stabilnost okoliša (eko sredstva).

Atmosferska zagađenja

Atmosferska zagađenja u novom tehnološkom dobu postaju sve ozbiljnija pitanja, a u budućnosti će postati jedan od ključnih čibenika degradacije prirodnog života na zemlji. Svjedoci smo konstatnih zagađenja čiji je uzročnik čovjek i njegovo dehumano djelovanje na prirodno okruženje. Ovdje se mogu otvoriti brojna pitanja i razmatranja, ali pošto je cilj rada diskurs o mjerama očuvanja kulturnog naslijeđa, ostajemo pri segmentu elaboracije uticaja atmosferskih zagađenja na stabilnost zbirke.

Zagađenja iz vazduha su agensi koji napadaju i kulturna dobra unutar muzeja, zbirki, galerija, biblioteka i sl. Destrukcija ovim vrstama zagađivača je spora i progresivna, što

produžava ekspozuru djelovanjem nizu drugih agenasa. Različiti materijali su podložni različitim djelovanjima zagađivača. Kao osnovna mjera zaštite od ovakvih djelovanja bila bi izrada procjene stanja okruženja u kojem se muzej ili zbirka nalazi u zavisnosti od nivoa zagađenja, izloženosti ispušnim gasovima u gradskim zonama. Zrak industrijskih gradova sadrži velike količine sumpordioksida koji reaguje sa vodom, naročito ako su prisutne željezne soli i oksidi kao katalizatori. Tako se stvaraju sumporna jedinjenja, sumporna kiselina. Te kiseline ubrzavaju propadanje većine materijala.

Vazduh je smjesa gasova čiji sastav varira zavisno od geografskog položaja. Prosječan sastav vazduha je sljedeći: azot -78,2%, kiseonik -20,2%, argon -1,3%, ugljendioksid -0,03%. Osim toga, u vrlo malim količinama ima i neona, helijuma, metana, kriptonu, azotnih gasova, vodonika, ozona, zatim amonijaka, prašine i mikroorganizama.⁴³ Atmosferske gasove čine smjese nastale iz raznih izvora i spadaju u otpadne gasovite proizvode koji se ispuštaju u atmosferu. Oni su glavni predmet ovog razmatranja.

Klimatske promjene prate globalne, regionlane i nacionalne organizacije i institucije, a njihov uticaj se sagledava analizom indikatora klimatskih promjena. Koncentracija CO₂ (provođenje u odnosu na predindustrijski period, 1750. god.). Prošli trendovi koncentracije CO₂ povećana je 95ppm (34%) do 375ppm (globalno u Evropi). Emisija ostalih gasova staklene bašte povećana je za 170ppm CO₂ ekvivalent (61% CO₂, 19% metan, 135 CFCs i HCFCs, 6% N₂O). Projekcija povećanja za 650-1215ppm CO₂ ekvivalent je do 2100. godine.

Razmatrajući potencijalni uticaj klimatskih promjena na konzervaciju kulturnog naslijeđa, posebno istorijskih zgrada, zbirki koje se u njima nalaze i kulturnog pejzaža Centar za Održivo Naslijeđe Univerziteta London (CHS, *Center for sustainable Heritage*) uz pomoć *English Heritage – a United Kingdom Climate Impacts Programa*-a (UKCIP) objavio je 2005. god. ključnu studiju *Klimatske promjene i historijsko okruženje*, nastalu na osnovu istraživanja koja su započeta 2002. godine.⁴⁴ Studija je zasnovana na projekcijama klimatskih trendova u Velikoj Britaniji do 2008. god. i procjenjuje moguće posljedice po kulturnu baštinu u ovoj zemlji.

Upravljanje uticajem klimatskih promjena zahtjeva i evoluciju pristupa očuvanju naslijeđa. „Pristup 'sačuvati sve' treba ponovo da bude vrednovan. Nije realno konzervirati bilo šta

⁴³ N. Blades, T. Oreszczyn, B. Bordass, M. Cassar. Guidelines on pollution Control in Museum Buildings, (Museum Practice) London, 2000.

⁴⁴ M. Cassar, *Climate Change and the Historic Environment*, 2.

zauvijek ili sve u svakom trenutku”⁴⁵. Stoga je potrebno razmotriti kriterijume procjene značaja i kriterijume za konzervaciju kulturnog naslijeđa.

(Tabela br. 7.) **Najčešća atmosferska zagađenja i njihov uticaj na materijale**⁴⁶

| | | |
|--|---|--|
| Sumpor dioksid (SO₂) | <ul style="list-style-type: none"> - potamnuje metale oksidacijom, - oštećuje farbe i boje, - papir čini krhkim i bezbojnim, - smanjuje čvrstinu textila, - napada fotomaterijal. | <ul style="list-style-type: none"> - spoljašnje okruženje, - malo je unutrašnjih izvora danas, ali su oni obično sagorjevanje uglja i gasa, pogotovo gasno osvjetljenje u prošlosti. |
| Nitrogen dioksid (NO₂) | <ul style="list-style-type: none"> - izbljeđuje tekstilne boje, - smanjuje čvrstinu textila, - oštećuje fotomaterijal. | <ul style="list-style-type: none"> - spoljašnje okruženje, - grijanje na gas i kuhinjski električni šporet, - raspadanje celuloznog nitrata. |
| Ozon (O₃) | <ul style="list-style-type: none"> - izaziva topivost plastike, - prouzrokuje izbjedjelost boja, - napada fotografski materijal, - oštećuje knjige. | <ul style="list-style-type: none"> - spoljašnje okruženje, - fotokopiri, laser priteri, - filteri elektostatičkih čestica, - električni uređaji za ubijanje insekata. |
| Sumporvodonik (H₂S) | <ul style="list-style-type: none"> - izaziva oksidaciju metala, posebno srebra. | <ul style="list-style-type: none"> - spoljašnje okruženje, - čovjek uzročnik, - konstrukcije i dekorativni materijali, - vuna i tekstil, - vulkanizirana guma, - organski materijal sa poplavljenih arheoloških nalazišta. |
| Karbonil sulfid (OCS / COS) | <ul style="list-style-type: none"> - izaziva oksidaciju metala, posebno srebra. | <ul style="list-style-type: none"> - spoljašnje okruženje, - biohemijska i geohemijska razgradnja u okeanima, - generano ne unutarnje okruženje. |
| Mravlja kiselina (HCOOH) | <ul style="list-style-type: none"> - korodira određene metale: olovo, cink i bakarne legure sa povećanim sadržajem olova, - nagriza sastave od krečnjaka kao što su školjke, - nagriza minerološke uzorke. | <ul style="list-style-type: none"> - sušenje farbe, - oksidacija formaldehida, - neki proizvodi od drveta, ljepila, smola, voskova, - raspadanje celulozno acetatnog filma. |

⁴⁵ M. Cassar, *Climate Change and Historic Environment* CSH, University of London, 2005.

<www.ucl.ac.uk/sustainableheritage/Climatechange>. English Heritage je 2006. objavio strategiju svog djelovanja u odnosu na klimatske promjene, *Climate Change and the Historic Environment*, djelimično zasnovanu i na pomenutoj studiji. <<http://www.english-heritage.org.uk>>.

⁴⁶ Guidelines on pollution control in museum buildings, *Museum Practice*, 2000.

| | | |
|---|--|---|
| <p>Ocatna kiselina, sirće (CH₃COOH)</p> | <ul style="list-style-type: none"> - korodira određene metale: olovo, cink i bakarne legure sa povećanim sadržajem olova, - nagriza sastave od krečnjaka kao što su školjke, - nagriza mineraloške uzorke, - može da napada papir, pigmente i tekstil. | <p>- neki proizvodi od drveta, ljepila smole, voskovi, raspadanje celulozno acetatnog filma.</p> |
| <p>Formaldehid (HCHO)</p> | <p>- može oksidirati u mravlju kiselinu.</p> | <p>- iverice, proizvodi od smole, neke termootporne plastike – polimeri.</p> |
| <p>Čestice</p> | <p>- čestice koje prljaju/mešaju se u proces raspadanja reaktivnih vrsta kao što su kisele i bazne čestice.</p> | <p>- spoljašnje okruženje, saobraćaj, ljudi, abrazije, poleni, sagorevanja, sveće, biorazgradnja gipsanih/malterisanih površina, insekata, tepiha/ćilima.</p> |

IV. 3. Biološki agensi (biljni, životinjski)

Plijesni i druge vrste gljivica razmnožavaju se pomoću sitnih spora (konidija) koje se proizvode brzo ako se stvore uslovi za njihovo razmnožavanje, odnosno ako se zadovolje uslovi za njihov razvoj u micelji-nastupaju plijesni, gljivice i gljive koje degradiraju predmet na kojem se razvijaju. Kisela atmosfera, mrak, ustajali zrak, odsustvo UV-zračenja, potpomažu, ali nisu uslov za pojavu i razvoj gljivica. Uslovi su odgovarajuća vlažnost, temperatura, hrana i kiseonik. Visoka RV stimuliše razvoj štetočina, tj. mikroorganizama i insekata. Do infestacije može doći i ako se naglo predmet izmjesti iz jednih klimatskih uslova na koje se „adaptirao” u druge klimatske uslove. Materijali na kojima se plijesni i gljive razmnožavaju moraju imati određenu aktivnost vode, odnosno, odgovarajući ekvilibrij vlažnosti sa RV zraka, višom od 70%. Sadržaj u drvu (prosječnom) mora biti viši od 20%, u vuni više od 12%, u papiru više od 10%, u pamuku od 8%.⁴⁷ Muzejski predmeti su često kompozitni, građeni od različitih materijala, generalno organskih. To je slučaj sa papirom, tekstilom, kožom, drvom.

⁴⁷ Mary-Lou Flrian, Mold candid's Life Cycles, November 1994.

Mikroorganizmi napadaju sve ove materijale jer se hrane njima. Naučna literatura upućuje da se pljesni i gljivice neće razvijati na RVzraka nižoj od 70%. Postoji još jedan razlog za razvoj plijesni na nižoj RV od 70%. Ako nakon dugotrajno toplog i vlažnog vremena dođe do zahlađenja u prostoru u kojem je apsolutna vlažnost ostala ista, dolazi do porasta RV koja se provjetravanjem može sniziti na normalnu razinu, ali u gusto složenim higroskopnim predmetima još se neko vrijeme zadržava više vlage nego što je ekvilibrij sa zrakom (najproblematičnije je sa bibliotekama i arhivama, ali i u prenatrpanom depou, neodgovarajućim depoima, neadekvatnim smješajnim materijalima i sl.)

Mjere prevencije:⁴⁸

- održavati RV od 60% i nikada da pređe 65%,
- nadgledanje stanja zidova, naročito vanjskih (hladnijih),
- ne postavljati predmete do vajskog zida,
- nadgledanje kolekcije,
- provjetravanje depoa, prateći RV i T,
- održavanje kolekcije,
- pronaći eventualne izvore vlage.

Održavanje RV zraka ispod 65% ekvilibrij vlage u materijalima postaje nepogodan za gljivice koje se suše, miceliji umiru i prestaje oštećivanje materijala uzrokovano aktivnošću gljivica. Visoke temperature djeluju fungistaski, visoke fungicidno. Norma (DIN) za termičko suzbijanje gljivica je ekspozicija u trajanju od minimalno šest sati na temperaturi od minimalno 50°C.

Načini suzbijanja

Najjednostavniji način suzbijanja je stavljanje relativne vlažnosti na manji nivo od prošlih vrijednosti. Zbog nedovoljne vlage miceliji umiru i zaustavlja se oštećivanje, mehanički se odstranjuju nakon ovakvog tretmana. Moguća metoda je još održavanje RV u muzejima

⁴⁸ Mary-Lou Florian: Heritage Eaters; Insects and Fungi in Heritage Collections, James and James Publishers 1997, 4-20.

ispod 65%. Kao preventivnu mjeru treba uzeti i pronalazak izvora vlage i eliminacija istoga. Kontrolom izvora vlažnosti problem gljivica biće eliminiran bez posezanja za hemijskim sredstvima. Dehidriranje pri sobnim temperaturama vjerovatno je najbolji način zaustavljanja aktivnosti gljivica, ali je neprimjenjivo za mnoge mokre predmete zbog dimenzionalnih promjena koje rezultiraju deformacije (knjige, tekstil) treba odložiti na privremeno skladištenje na -20°C kako bi se sprječilo deformisanje materijala uzrokovano tekućom fazom vode. Za sušenje mokrog higroskopskog materijala razvijena je posebna metoda (liofilizacija) ili, kako se češće kaže, *freeze drying*⁴⁹ metoda sušenja. Najčešće se koristi za sušenje mokrog tekstila i bibliotečkog materijala. Metoda podrazumjeva zaleđivanje materijala (najčešće na -20°C) i zatim stavljanje u vakuum-komoru. Vakumiranje potiče zaleđenu vodu na gibanje i ona u plinovitom stanju izlazi iz materijala. Ta metoda eliminisati tekuću fazu vode i tako minimalizira stres uzrokovan isparavanjem vlage i oscilacijama u sušenju koje izazivaju razne distorzije na predmetima. Suzbijanje sa fungicidima ovisi o njihovom toksičnom dejstvu, efektu i o vremenu aktivnosti nakon nanošenja. Razlog za tretman ovakvim sredstvima jeste zaustavljanje aktivnosti mikroorganizama, ali isto se može postići smanjenjem vlage u materijalima.

Upotreba toksičnih hemikalija opasna je po zdravlje čovjeka kao i predmeta na kojima se vrše tretiranja. Isparenja su dugovječna i postoji opasnost po zdravlje ljudi koje dođu poslije u dodir sa predmetom. Istraživanja su pokazala da hemikalije korištene u prošlosti su djelovale jako štetno na predmete i zdravlje ljudi. U nekim muzejima svi predmeti tretirani određenim fungicidima označeni su upozoravajućom oznakom opasnosti po zdravlje u skladu sa WHMIS (*Workplace Hazardous Materials Information System*).⁵⁰ Neki fungicidi mogu interferirati sa konzervatorsko-restauratorskim tretmanima i analizama i mjenjati izgled materijala na koji se nanose. Razlog za primjenu fungicida mora biti jasan opravdan ako nema alternative. Određeni fungicidi namjerno se koriste u preventivne mjere (manje doze) kao dodatak vodenim otopinama koje restaurator koristi u radu radi produžavanja upotrebne vrijednosti. Neki hemijski fungicidi i neka fungicidna restauratorska otapala (uključujući etanol) mogu (hemijski) ako su primjenjeni u neodovarajućoj dozi aktivirati spore. Etanol se koristi uvijek u 70% otopini, a najbolje u obilnim nanosima; 96% otopina etanola nije dezinficijens, a u određenim uslovima

⁴⁹ isto., 23.

⁵⁰ Thomas J. K. Strang, John E. Dawson. Controlling Museum Fungal Problems, Canadian Conservation Institute, 1991, 6.

potiče razvoj plijesni i gljivica. Kurativna primjena hemijskih fungicida više se ne preporučuje na djelima. Djelo se ne smije vratiti u prostor u kojem je došlo do zaraze dok se prostor ne sanira. Treba naći zivor vlage i eliminisati ga. U svrhe blagovremenog djelovanja važan faktor je monitoring (nadgledanje stanja djela).

- *Insekti*

Insekti su najbrojnija i najraznovrsnija vrsta životinjskog svijeta uopšte, jer obuhvataju više vrsta nego sve ostale životinjske grupe u živo. U cilju sprječavanja širenja ovakve vrste kontaminacije sa aspekta preventivne konzervacije nije dopustivo zajedničko čuvanje ili izlaganje predmeta koji su zaraženi sa predmetima u stabilnom stanju. Sve zaražene predmete treba izolirati dok se na njima ne obavi dezinfekcija. Insekti su aktivni (metaboliraju razmnožavaju se, lete) a hladni dio godine pretežno provedu u latentnom stanju.

Gledano na svjetskoj razini, dezinfekcija predmeta od drveta ili materijala koji su pogodni za razvoj ovakvih kolonija, predstavlja problem. Nije problem suzbiti infestacije nastale djelovanjem raznih insekata nego trajno i nepovratno ne promijeniti materijale. Razna hemijska sredstva za dezinfekciju (tekuća i plinovita) mogu imati različite negativne posljedice na materijale. Stoga razlikujemo nekoliko metoda suzbijanja mogućih infestacija.⁵¹

o Suzbijanje niskom temperaturom -

Ova metoda prvenstveno je pogodna za dezinfekciju knjiga i sličnog materijala. Obično se zamrzavanje vrši u frižiderima. Predmet se pakuje u najlonske vrećice koje štite predmet od kondenzacije i tako se zamrzava pri veoma niskim temperaturama. Predmet iz vrećice se vadi tek kada se aklimatizuje na sobnu temperaturu. Uništenje insekata se postiže od minimalni 5 dana na temperaturi od -30°C ili minimalno 10 dana na temp od -20°C.

o Suzbijanje visokom temperaturom -

Ova metoda bazira se na DIN standardu. Minimalno 1 sat ekspozicije na temp od 55°C Metoda zahtjeva sofisticiranu opremu održavanja stabilne relativne vlažnosti unutar komore. Obično se primjenjuje na namještaju. Smrtonosnost insekata visokom

⁵¹ Vidi: nav. djelo

temperaturom može se postići primjenom struje visoke frekvencije mikrovalova ili ultrazvuka, ali ove metode nisu pouzdane.

○ Suzbijanje gama (Y) zračenjem –

Gama zračenje je prihvatljivo kao jedan od vidova suzbijanja infestacija zato što ne ostavlja tragove, tj. posljedice po predmetu, i ne ostavlja materijal radioaktivnim. Ne uzrokuje nikakve promjene temperature, vlage ili pritiska, ali prodiru kroz drvene, kartonske ili polietilenske pakete. Nerazumno primjenjene doze gama zračenja mogu uzrokovati fizičke i hemijske promjene stakla, ljepila, papira, pergamenta, nekih pigmenata, plastike pa čak i drveta. Dezinfekcija gama zračenjem je 100% učinkovita metoda suzbijanja insekata koja povećanjem doze zračenja može sterilizirati predmet.

○ Suzbijanje inertnim plinovima –

Jedina metoda dezinfekcije koja nema nikakvih poznatih štetnih posljedica po materijal je fumigacija inertnim plinovima (dušikom, argonom ili, u manjoj količini, ugljen dioksidom).

Postupak je zahtjevan jer zahtjeva potpuno nepropusnu komoru, aparate za regulisanje relativne vlažnosti, uređaje za postizanje željene temperature inertnog plina, mjerač koncentracije kisika u komori. Da bi se dušikom postigla potpuna smrtnost insekata na temp od 20-29°C, minimalna ekpozicija je 20 dana u atmosferi koja sadrži manje od 0,1% kisika.

○ Suzbijanje insekticidima –

Hemijski aktivni premazi ne bi trebalo olako upotrebljavati na predmetima. Mogu se koristiti za dezinfekciju prostorija u kojima se čuvaju djela. Ako se koriste hemijska sredstva onda treba svakako dobro poznavati hemijske sastave i njihovo djelovanje na pojedine materijale u zavisnosti na kojima se primjenjuje. Nabrojat ćemo samo neke koji su se koristili u dosadašnjoj praksi: cijanovodonična kiselina *Zyklon*, metil bromid, sulfuril fluorid, fosforvodonik, ugljik disulfid, tetrahlorougljik i etilen oksid). Većina ovih hemijskih jedinjenja su štetna za ozonski omotač tako da su mnoga povučena iz upotrebe.

IV. 4. Čovjek

Sve navedene metode potencijalnih agenasa nisu toliko opasne kao što je to djelovanje čovjeka. Posljedicama nehumanog, neetičkog i vandalskog ponašanja čovjeka, svjedoci smo iz dalje i bliske prošlosti.

Najteži udar na civilizaciju, na dokaze o postojanju, radu i stvaralaštvu ljudi je uništavanje građe, kulturnih dobara iz političkih ili vjerskih razloga. Historija je prepuna ovakve vrste destrukcije. Pored mnogih historijskih primjera navest ćemo jedan. Za vrijeme drugog svjetskog rata u Njemačkoj su se nemilosrdno uništavala sva djela umjnosti čiji su autori bili Jevreji. Mora se spomenuti razaranja i na našem području Balkana, u nedavno proživljenom ratu, Sarajevo, glavni grad Bosne i Hercegovine je ostao bez najveće biblioteke u Regionu (Vjećnica). Vjećnica je spaljena do temelja sa skoro svim bibliotečkim fondom od strane agresora, Bosanskih Srba koji su 1992. godine izvršili agresiju nad ovim gradom. Mnogobrojna su kulturna zdanja pretpjela rušenje u ovom ratu, od sakralnih do profanih građevina. Nažalost, vrijeme i historija izgleda ne utiču na ljudsku destruktivnu narav, pa se razaranja i dalje nastavljaju. Još jedna aktivnost čovjekove djelatnosti je krađa. Nemaran odnos prema kulturnoj baštini manifestuje se raznim oštećenjima. Preventivna konzervacija bi kao ključnu mjeru trebala uzeti osvještavanje ljudi o značaju kulturne memorije.

IV. 5. Vanredne situacije (zemljotres, poplava, požar)

Vanredne situacije možemo podjeliti na prirodne nesreće i nesreće koje je izazvao čovjek. Zajedničko za sve nesreće (prirodne ili izazvane) je to što nastaju iznenada i po svojoj prirodi su nepredvidive, izazivaju čitav niz oštećenja, uvijek velikih razmjera. Nesreće koje može izazvati čovjek su požari (slučajni, namjerni ili preneti iz okoline). Neke od prirodnih

nesreća se ne dešavaju na području Balkana, kao na primjer tajfuni (cikloni, orkani, tornada) koji se javljaju u tropskim zonama.

Zemljotresi spadaju u red najtežih prirodnih katastrofa koje se dešavaju na Zemlji. Zemljotres je kratko periodično pomjeranje tla, izazvano prirodnim ili vještačkim putem. Po načinu postanka zemljotresi mogu da budu tektonski, vulkanski, urvinski i antropogeni (vještački). Posljedice zemljotresa su višestruki: klizanje tla koje zemljotresi mogu da aktiviraju na padinama, klizištima; požari su česti pratioci zemljotresa jer su obično izazvani kidanjem električnih instalacija i gasovoda; likvefakcija tla (rastapanje, pretvaranje čvrstih tijela u tečna) nastaje uslijed potresanja tla, granularni materijal zasićen vodom privremeno izgubi čvrstoću i počne da se ponaša kao tečnost (ova pojava izaziva velike štete na mostovima i zgradama koje se obično naginju, ruše ili tonu u sediment koji je pretrpio rastapanje).

Poplave su još jedna nepredvidiva prirodna pojava, a nastaju uslijed visokog vodostaja rijeka i jezera, padavina, otopljenja snijega ili pomjeranjem tla izazvanim zemljotresom. Voda je jako opasna za organske materijale posebno kada je riječ o bibliotečkim arhivama u kojima je osnovni materijal papir. Do poplava još može doći i na internom nivou, tj. neodržavanjem instalacionih cijevi koje po nepisanom pravilu uvijek prolaze kroz depoe muzeja i galerija.

Požar i vatra od svih nesreća donose najveće štete po zbirke, sa samom činjenicom da izgoreli materijal se ničim više ne može nadoknaditi.

Požari se dijele u tri kategorije:

1. požari u kojima planu materije koje lako gore (drvo, papir i tekstil),
2. požari kojima su potrebne zapaljive materije (uljane boje, rastvarač),
3. požari koje pokreću električni uređaji pod naponom.

Statistika je pokazala da većinu požara u ustanovama kulture dolazi izvan radnog vremena. Mada su već rijetke ustanove koje u depoima nemaju ugrađen protivpožarne alarmne sisteme, malo ih je direkto povezano sa vatrogasnom brigadom. Spriječavanje širenja požara u depoima postiže se podjelom prostora na manje jedinice. Svaka jedinica mora da bude snabdjevena protupožarnim vratima, koja treba zatvarati nakon radnog vremena. Za sve navedene uzročnike destrukcije kada su u pitanju kulturna dobra treba imati na umu da jedina zaštita čak i od ovakvih nepredvidivih vandrednih situacija je imati razrađen preventivni plan djelovanja u slučaju izbijanja jedne od nepogoda.

V. Preventivno konzerviranje zbirke u odnosu na uzrok oštećenja i materijal artefakta

V. 1. Reakcije materijala na uticaj relativne vlažnosti, temperature i svjetlosti

Svi organski materijali ponašaju se slično u doticaju sa okolinom, mikroklimatskim uslovima i promjenama u određenim parametrima kao što su relativna vlažnost, temperatura i svjetlost. Već je naglašeno da ovi parametri spadaju u fizičke uzročnike oštećenja koji svojim neadekvatnim djelovanjem utiču na fizičko stanje artefakta. Vijek propadanja svakog materijala organskog ili neorganskog ponaša se u zavisnosti uslova u kojem se nalazi. Jedan faktor promjene stanja na materijalima je uvijek uslovljen drugim faktorom. Tako, ako djeluje fizički agens kao što je svjetlost, on izaziva hemijske reakcije unutar tkiva materijala, a sa tom degradacijom se ujedno stvaraju pogodni uslovi za djelovanje bilološke aktivnosti. U ovom poglavlju pokušat će se dati opće naznake degradacije uslovljene promjenama relativne vlažnosti, temperature i svjetlosti kao glavnih parametara destrukcije artefakata, kao i ustanovljeni načini preventivnog konzerviranja.

P A P I R

Papir je organski, higroskopni i porozni materijal, koji je zbog toga jako osjetljiv na fizičko-hemijske i biološke uticaje, ali se jednako lako može i mehanički oštetiti. Faktori degradacije mogu biti spoljašnji i unutrašnji. Celuloza je prirodni visoki polimer čija se osnovna jedinica sastoji od dvije grupe od po 6 atoma ugljenika (heksoze); $(C_{12}H_{20}O_{10}n)$. Vrijednost (n) izražava stepen polimerizacije, i kreće se od 3000 (normalna veličina) do 1000 (kada se lanac mjenja uslijed hidrolize ili oksidacije).⁵²

⁵² B. Perić, Poznavanje Celuloze i Papira. Poslovni sistem Grmeč "Privredni pregled", Beograd 1993, 21-39.

Lanci celuloze imaju hidroksilne grupe (OH) koje sa vodom (H₂O) mogu obrazovati hidrogene/vodonikove veze. Celuloza je higroskopna, do reakcije sa vodom dolazi samo u onim zonama u kojima su hidroksilne grupe slobodne (amorfne zone).

Unutrašnji (interni) faktori su u osnovi posljedica lošeg kvaliteta materijala od kojih je neki dokument načinjen ili tehnike njegove izrade.⁵³

- Priroda vlakana: npr. pamuk/drvo.
- Način proizvodnje pulpe: npr. hemijske pulpe/mehaničke pulpe.
- Vrste lijepka: npr. želatinskom ili kolofonijum.
- Priroda aditiva: npr. optičko plavilo.
- Način proizvodnje listova papira: npr. ručna ili fabrička izrada.
- Dejstvo medija na papir: npr. korozija galo-taninskih mastila.
- Loše tehnike izrade djela: npr. upotreba masnog ili praškastog medija.

Spoljašnji (eksterni) faktori se mogu grupisati u više kategorija:

➤ **Temperatura i relativna vlažnost**

Temperatura i relativna vlažnost prouzrokuju reakcije hidrolize, oksidacije⁵⁴ i isušivanja. Ova dva parametra su međusobno povezana. Relativnu vlažnost (RV) definišemo kao odnos između količine vodene pare u određenoj zapremini vazduha X na temperaturi Y, i količine vodene pare koju ista ta zapremina vazduha može maksimalno da sadrži (HS), na istoj temperaturi. Taj odnos se izražava u procentima.

$$HR = HA/HS \times 100$$

HA : *apsolutna vlažnost (g vode / g vazduha)*

HS : *koncentrovana vlažnost (g vode / g vazduha)*

HR : *relativna vlažnost (%)*

⁵³ Vidi: nav. djelo.

⁵⁴ **hidroliza**: hemijska reakcija do koje dolazi uslijed dejstva vlage u prisustvu neke kiseline, što dovodi do kidanja lanaca makromolekula i polimera. **oksidacija**: klasična definicija – hemijska reakcija tokom koje se kiseonik sjedinjuje sa nekim drugim elementom i stvara oksid; aktualna definicija – hemijska reakcija tokom koje oksidans prima elektrone a reduktor ih razdvaja.

(Tabela br. 8.) **Primjer:**⁵⁵

| Temperatura | 5° C | 10° C | 20° C | 30° C |
|------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| Koncentrovana vlažnost | 7 g/m ³ | 9 g/m ³ | 17 g/m ³ | 30 g/m ³ |

Iako temperatura i relativna vlažnost međusobno zavise jedna od druge, obavezno je kontrolisati oba parametra istovremeno. Nivoi promjene relativne vlažnosti mnogo više utiču na konzervaciju zbirke nego visina i promjene temperature. U stvari, budući da su papir i koža (koja se koristi za povezivanje knjiga) higroskopni materijali, upiće i otpustiti u vazduh vlagu u zavisnosti od uslova sredine; ove oscilacije izazivaju dilataciju (širenje) i skupljanje. Nepovoljni uslovi vlažnosti mogu se klasifikovati u tri grupe: podrazumjevamo, svjetlost, atmosferska zagađenja, biološki, prirodne katastrofe i ljudski faktor.

1. **visoka relativna vlažnost** - povećana vlažnost (iznad 65%) dovodi do rasta/razmnožavanja buđi i pojačane korozije metala.
2. **niska relativna vlažnost** - nizak nivo relativne vlažnosti dovodi do dehidracije organskih materijala i njihove pojačane osjetljivosti.
3. **promenljiva relativna vlažnost** - ciklusi varijacija nivoa relativne vlažnosti koji se ponavljaju uslovljavaju pojavu mehaničkog zamora, uslijed koga dolazi do pojačavanja osjetljivosti dokumenata. Veoma visoke temperature ubrzavaju procese degradacije nestabilnih materijala, kao što su papir i kiseli kartoni, nitratni i acetatno-celulozni filmovi.

Pod faktorima egradacije koji mogu biti uzročnici propadanja odrazumjvamo slijedeće: *Svjetlost, atmosferska zagađenja, biološki, prirodne katastrofe i ljudski faktor.*⁵⁶

➤ **Svjetlo**

Svi svjetlosni izvori (bilo da je riječ o prirodnom ili vještačkom osvjetljenju) emituju, u promjenljivoj proporciji, zračenja (elektromagnetnih talasa) koja se razlikuju prema svojoj talasnoj dužini. Ova zračenja posjeduju energije koje su obrnuto proporcionalne njihovoj

⁵⁵ Tabela je kopirana iz „Safeguarding our documentary heritage“, UNESCO, IFLA-PAC, 2000.

⁵⁶ A. Lama, Preventiv Conservation of Graphic materials, Master in Preventive Conservation, Belgrade. 2010 .

talasnoj dužini. Ako bismo svjetlosna zračenja klasifikovali prema porastu energije koju poseduju, došli bismo do tri kategorije zračenja: infracrveno, vidljivo i ultraljubičasto zračenje. Ovo posljednje, sa veoma jakom energijom, izaziva fotohemijske reakcije (fotoliza / fotodisocijacija i fotooksidacija). Infracrveno zračenje emituje energiju u vidu toplote. Ono može zagrijati materijale ili povećati temperaturu neke prostorije. Vidljivo zračenje ima energiju dovoljnu da izazove fotohemijske reakcije, ali do njih bi došlo nešto manjom brzinom.

➤ **Atmosferska zagađenja**

Razlikuju se tri agregatna stanja zagađivača:

1) *Zagađivači u čvrstom agregatnom stanju.*

Prašina sadrži abrazivne čestice (silicijum), ostatke organskih materija, čestice metala (katalizatori reakcija), spore mikroorganizama. Prašina je izvor hrane za mikroorganizme.

Veoma je higroskopna, i održava viši nivo RV od sredine u kojoj se nalazi, što omogućava razvoj mikroorganizama i hemijske reakcije.

2) *Zagađivači u gasovitom agregatnom stanju.*

Najopasniji zagađivači su sumpor-dioksid (SO_2) ili azot-dioksid (NO_2) i ozon; oni potiču iz ispušnih gasova automobila i iz industrijskih centara. Neki materijali (drvo, tekstil, papir) koji se koriste tokom izlozbe ili za smještaj predmeta oslobađaju formaldehid. Gasoviti zagađivači su katalizatori hemijskih reakcija degradacije materijala, naročito reakcija oksidacije i hidrolize.

3) *Zagađivači u tečnom agregatnom stanju.*

Masnoća ili znoj koji ostaju na površini dokumenta tokom njegove upotrebe.

➤ **Faktori biološke degradacije**

Faktori biološke degradacije (buđi, insekti i glodari) izazivaju nereverzibilna oštećenja (uništenje papira, korica knjiga, mrlje itd.). Oni se hrane organskim supstratima. Odsustvo ventilacije, mrak, povišena temperatura i relativna vlažnost doprinose njihovom razmnožavanju.

➤ **Prirodne katastrofe - Poplava**

Oštećenja prouzrokovana dejstvom vode mogu nastati na više načina: uslijed neispravne kanalizacione instalacije, prokrišnjavanjem krova, porastom vodostaja u rijekama, zbog jakih

oluja, gašenja požara. Ovakve štete su najčešće praćene naknadnim propadanjem, koje nastaje zbog razvoja buđi. Organski materijali su posebno osjetljivi na vatru, koja dovodi do opštih oštećenja i velikih gubitaka.

➤ **Ljudski faktor**

Najčešća mehanička oštećenja nastala su zbog lošeg rukovanja dokumentima u različitim prilikama: transport, nepravilno rukovanje tokom komunikacije i konsultacije, fotokopiranje, neodgovarajući smještaj: nagomilavanje, vibracije itd. Dalje, neodgovarajuće montiranje ili korištenje nekompatibilnih materijala, zatim izlaganje neodgovarajućem osvetljenju, neprilagođene podloge prilikom izlaganja, loše izveden konzervatorski tretman, krađa i vandalizam koji mogu dovesti do potpunog gubitka predmeta. U ovu kategoriju mogu se uvrstiti i ratovi. Mehanički stres može se ispoljavati tokom jako kratkog, ili tokom nešto dužeg vremenskog perioda.

**Rezime: osjetljivosti papira na faktore degradacije*

- **osvjetljenje:**

papir djelimično ili potpuno postaje žućkast ili braonkast, dolazi do isušivanja i gubitka otpornosti na mehanička oštećenja (lomljivi papir);

- **biološki agensi:**

obojene mrlje, površinske naslage, gubitak mehaničke otpornosti (meki papir);

- **gasoviti atmosferski zagađivači:**

gubitak mehaničke otpornosti (lomljivi papir), papir u cjelosti postaje žućkast;

- **kontaktni zagađivači:**

papir lokalizovano postaje žućkast ili braonkast, gubitak mehaničke otpornosti (lomljivi papir);

- **temperatura i relativna vlažnost:**

deformacije, gubitak mehaničke otpornosti (lomljivi ili meki papir), papir u cjelosti postaje žućkast;

- **rukovanje:**

deformacije, cjepanje, gubitak materijala.

Osnovne mjere preventivne konzervacije

Idealno okruženje za zbirke grafika i djela od papira trebalo bi da ima: kontrolisanu temperaturu i relativnu vlažnost, dobar sistem za ventilaciju, vazduh bez zagađivača ili buđi, odsustvo insekata i glodara, kontrolisano osvjetljenje, zaštitu i raspored koji su prilagođeni djelima, odgovarajući namještaj za kondicioniranje, dobar sistem održavanja i bezbjednosni sistem (protiv krađa, poplava, požara).

▪ *Kontrola klimatskih uslova*

Kontrola okruženja i uspostavljanje dobrih uslova smještaja čine prvu mjeru preventivne zaštite. Muzej, biblioteka ili arhiv nalaze se u datom geografskom regionu koji karakteriše klimatska zona (umjerenjena, tropska, ekvatorijalna) i mikroklima (grad ili selo). Zbirke su zaklonjene u unutrašnjosti zgrade, nove ili stare. Uslovi konzervacije, dakle, zavise od lokalnih klimatskih uslova, od godišnjeg doba, doba dana, od tipa zgrade i ostalih faktora. Važno je poznavati sve te parametre da bi se izvršila odgovarajuća mjerenja, koja će omogućiti kontrolisanje klimatskih uslova.

Jednako je važno znati porediti mikroklime koje mogu postojati u unutrašnjosti jedne prostorije, unutar jednog komada nameštaja, unutar jedne kutije. U loše ventilisanom prostoru održavaće se vlaga na istom nivou, i zbirke će je apsorbovati, a takođe će omogućiti razvoj mikroorganizama. Ne postoje tačno određene norme po pitanju relativne vlažnosti i temperature, već samo preporuke koje variraju u različitim zemljama: u područjima sa umjerenom klimom: temperatura od $18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ i relativna vlažnost od $55\% \pm 5\%$. Za zbirke fotografija, mikrofilmova, magnetnih i optičkih podloga: temperatura ne bi trebalo da bude iznad 16°C i relativna vlažnost preko 40% u skladištima depoa. Ovakvim normama uklanjaju se rizici od razvijanja mikroorganizama, i izbjegava ubrzano isušivanje materijala. U područjima sa teškim klimatskim uslovima, zemlje sa veoma hladnom zimom: relativna vlažnost bi trebalo da bude $40\% \pm 5\%$, kako bi se izbjegla pojava kondenzacije na hladnim površinama zgrade; područja sa tropskom klimom: ovaj problem je teško riješiti zato što bi trebalo, da bi se ostalo dosljedno idealnim vrijednostima relativne vlažnosti i temperature, ugraditi veoma efikasan, što znači i veoma skup, sistem za klimatizaciju, uz sve druge instalacije, funkcionisanje i održavanje. Rizik od mogućnosti pada sistema vodi do rizika od

termičkog šoka. Zbog komfora posjetilaca, razlika između spoljašnje i unutrašnje temperature ne bi trebalo da bude prevelika (unutrašnja temperatura bi trebalo da bude niža od spoljašnje najviše za 10°C).⁵⁷ U svakom slučaju, preporučljiva rješenja mogu se definisati na dva načina: tehnički izvodljiva rješenja pomoću klimatizacije skoro cijelih zgrada, koje bi morale hitno da se rekonstruišu da bi se izbjegao svaki mogući gubitak energije, pomoću metoda kojima bi se koristili najkvalitetniji mogući izolacioni materijali (na primjer, za zemlje sa tropskom klimom – cigle, zemlja, itd.) i korištenje arhitektonskih rješenja kojima bi se omogućila nesmetana cirkulacija vazduha u depoima i izbjegavao ustajali vazduh. Stroga kontrola uslova u depoima (pomoću termohigrografa), razvoja buđi i razmnožavanja insekata upotpunjuje ovaj plan.

Poseban slučaj zbirke koja se sastoji od materijala kojima su potrebni različiti uslovi (pergament, fotografije); najosjetljiviji elementi biti će izloženi u depou pod specijalnim klimatskim uslovima ili će biti postavljeni u odgovarajuće mikroklimatske uslove koji se mogu obezbjediti klimatizovanjem vitrina, kutija ili ramova koji imaju „tampon” supstance za regulaciju relativne vlažnosti.

Na kraju, riječ je o pronalaženju najprihvatljivijeg rješenja vodeći računa o različitim imperativima, i o njihovom sprovođenju na najsigurniji način, izbjegavajući brzopletost. slijedeće tabele pokazuju standarde u konzervaciji građe:

Standardi

(Tabela br. 9.)⁵⁸

Preporučeni klimatski uslovi od strane *Direction du livre et de la lecture en 1998.*

| Podloga | Temperatura | | Relativna vlažnost (%) | |
|-----------|-------------|------------|--------------------------|------------|
| | nivo | fluktacija | odnos | fluktacija |
| pergament | 18 | 2 | 50 - 60 | 5 |
| papirus | 18 | 2 | 50 - 60 | 5 |
| papir | 18 | 2 | 45 - 55 | 5 |

⁵⁷ Guichen, G. de and Tapol, B. de., Climate Control in Museums – Criterion – Referenced Instruction, Participants Manual, vol. 1; based on the original concept developed by Robert F. Mager and Peter Pipe. – Rome: ICCROM, 1998.

⁵⁸ Tabela br. 9 i 10 preuzete iz, A. Lama, Preventiv Conservation of Graphic materials, Master in Preventive Conservation, Belgrade. 2010

(Tabela br.10)

Extrait partiel des recommandations de la norme NF ISO 11799:2003

| Podloga | Temperatura | | Relativna vlažnost (%) | |
|-----------------------------------|-------------|------------|------------------------|------------|
| | nivo | fluktacija | odnos | fluktacija |
| Pergament, koža | 2 - 18 | ± 1 | 50 - 60 | ± 3 |
| Papir (optimalna konzervacija) | 2 - 18 | ± 1 | 30 - 45 | ± 3 |
| papir | 14 - 18 | ± 1 | 35 - 50 | ± 3 |

▪ **Zaštita od zagađenja**

Nivo zagađenja može se smanjiti filtriranjem vazduha pomoću filtera sa aktivnim ugljem. Provjera i zamjena filtera trebalo bi da se sprovodi redovno. Takođe, trebalo bi izbjegavati elektrostatičke filtere, koji oštećuju ozonski omotač.⁵⁹ Redovno održavanje depoa je prvo rješenje problema koji mogu nastati uslijed nagomilavanja prašine. Usisivači bi trebalo da budu opremljeni apsolutnim filterima, kako bi se izbjeglo širenje spora mikroorganizama u vazduhu. Vrata i prozori u depoima bi trebalo da se hermetički zatvaraju, kako bi se ograničilo unošenje prašine; u ekstremnim slučajevima mogu se koristiti filteri od staklene vune. Dokumenta se ni u kojoj situaciji ne smeju ostaviti bez zaštite.

▪ **Zaštita od bioloških oštećenja**

Razmnožavanje mikroorganizama i insekata može se izbjeći na više načina: izbjegavati visoku temperaturu i visok nivo vlage i izbjegavati stvaranje prostora sa ustajalim vazduhom. Redovno kontrolisati depoe i zbirke. Koristiti zamke za insekte, kako bi se moglo pratiti njihovo prisustvo. Obezbjediti visok nivo čistoće redovnim čišćenjem. Zabraniti svako unošenje hrane. Osigurati nepropusnost vrata i prozora. Koristiti prostorije za izolaciju (karantin) prilikom vraćanja dokumenata koja su bila van depoa i novih pozajmica.

⁵⁹ Vidi: N. Blades, T. Oreszczyn, B. Bordass, M. Cassar. Guidelines on pollution Control in Museum Buildings, (Museum Practice) London, 2000, 8.

▪ ***Sprječavanje promjena nastalih dejstvom osvjetljenja***

Prirodno svjetlo mora biti eliminisano u svim slučajevima van ljudske aktivnosti. Zbog toga se za depoe biraju prostori bez prozora; ako u prostorijama postoje otvori, oni moraju biti zaklonjeni zavjesama ili roletnama, ili ako postoji mogućnost – zapečaćeni. Depoi kao i prostorije za stalne postavke moraju imati tajmere.

Kada je u pitanju vještačko osvjetljenje, najpoželjnije su lampe koje ne emituju infracrveno zračenje, jer je mnogo lakše kontrolisati ultraljubičasto zračenje. Isto tako, trebalo bi izbjegavati lampe koje su sklone zagrijavanju i, umjesto njih, koristiti fluorescentne lampe sa UV-filterom.

Generatori svjetla (i toplote) za vitrine koje treba da budu osvijetljene biće postavljeni na spoljašnjoj strani u odnosu na mjesto na kom se nalaze izložena dokumenta. Ograničenje svjetla se najčešće izražava jačinom osvijetljenja bez obzira na njegovo trajanje (u izložbenim prostorijama: najviše 50lux za dokumenta u boji, do 150lux za crno-bijela dokumenta; u prostoriji za čitanje: najviše 100lux). Za ova ograničenja obično se vodi računa o dužini trajanja izložbe. Kako su fotohemijske reakcije elektromagnetnih zraka kumulativne, tokom jedne izložbe treba poštovati pravilo o izloženosti osvijetljenju koje bi trebalo da bude manje od 84 Klux.sati/godinu. Za najosjetljivija dokumenta (papir od mehaničke pulpe) vrijednost ne treba da pređe 12,5Klux.sati/god.. Ovo vrijeme i količina osvijetljenja bilježe se i dopisuju u dosijeu nekog predmeta. Grafička i fotografska dokumenta pripadaju zbirkama koje su najosjetljivije na svjetlost. Mogu se podijeliti u tri kategorije, u odnosu na njihovu osjetljivost na svjetlost:

- **jako osjetljiva dokumenta** (npr. crno-bijele fotografije, crno-bijeli otisci i crteži na recikliranom papiru);
- **veoma osjetljiva dokumenta** (npr. crno-bijeli otisci i crteži na industrijskoj hartiji);
- **ekstremno osjetljiva dokumenta** (npr. crteži i otisci u boji, fotografije u boji).

U odnosu na klasu kojoj osjetljivosti pripadaju, ne bi trebalo zaboraviti vrijednosti svjetlosnog izlaganja, nazvanog DTE (*Dose Totale d'Exposition*) – totalna doza izlaganja, naznačenog u donjoj tabeli, a koje odgovara proizvodu osvijetljenja i ukupnog trajanja izložbe. DTE se izražava u luksima po satu (lx.h).

(Tabela br.11.)⁶⁰

| Kategorija osjetljivosti | DTE |
|---------------------------------|------------------|
| neosjetljivi | --- |
| osjetljivi | 600 000 lx.h/god |
| osjetljiviji | 150 000 lx.h/god |
| jako osjetljivi | 84 000 lx.h/god |
| veoma osjetljivi | 42 000 lx.h/god |
| ekstremno osjetljivi | 12 500 lx.h/god |

▪ **Sprječavanje katastrofa**

Plan intervencije u slučaju katastrofe je osnovna mjera prevencije. Plan podrazumjeva tri faze: prije, za vrijeme i poslije katastrofe. Procedure koje bi trebalo primjeniti moraju biti periodično testirane. Liste adresa i osoba koje djeluju u navedenim situacijama moraju se redovno objavljivati (vatrogasci, udruženja za prevoz rashladnih uređaja, zamrzivača i uređaja za suho zamrzavanje itd.).

▪ **Zaštita od oštećenja nastalih uslijed dejstva ljudi**

Nemar, odsustvo praktične primjene preventivne konzervacije, nepoznavanje posljedica lošeg rada, su faktori koji se nalaze u osnovi velikog broja oštećenja. Prevencija se jedino može sprovoditi ako se neprestano obrazuju različite kategorije osoblja. Broj vandalizama i krađa mora se smanjiti postavljanjem odgovarajućih sistema zaštite i nadzora.

Osnovni principi kondicioniranja

Prilikom organizacije zaštite i korištenja kolekcije grafičkih dokumenata mora se voditi računa o kontradiktornim uticajima koji su direktno međusobno povezani:

- Konzervacija

⁶⁰ Tabela je kopirana iz „Safeguarding our documentary heritage“, UNESCO, IFLA-PAC, 2000.

Napomena 1: sivom bojom su označene kategorije koje se odnose na grafička i fotografska dokumenta.

Napomena 2: pošto je dejstvo svjetla na materijale kumulativno, možemo zaključiti da će dejstvo degradacije biti isto ako dati dokument se izlaže osvjetljenju jačine 50lux tokom perioda od 250 sati svake godine, ili ako se izlaže osvjetljenju jačine 150 lux tokom 250 sati svake treće godine.

- Konsultacija
- Pozajmica/izložba

Prilikom odabira sistema zaštite mora se voditi računa o ova tri parametra i ne bi trebalo praviti greške prilikom izbora, jer je kasnije teško izmjeniti uspostavljeni sistem. Najbolje upravljanje postiže se organizacijom odjeljenja za grafičku umjetnost sa salom za konsultacije, depoom, tehničkim prostorijama koje su blizu jedna drugoj itd.

■ **Ulazak u zbirku**

U trenutku primanja u arhive neophodna je sistematska provjera dokumenata prije njihovog smještanja, jer oni često potiču iz nezdravog okruženja i mogu biti zaraženi. Dokumenti se smještaju u prostoriju za izolaciju (karantin) i vrši se dezinfekcija, ako se to pokaže neophodnim. Takođe, dokumenta su uglavnom prašnjava, i zahtevaju čišćenje prije nego što se smjeste u odgovarajuću zaštitnu ambalažu. U slučaju muzeja, dokumenta moraju biti detaljno ispitana i eventualno stavljena u prostoriju za izolaciju, prije nego što postanu dio zbirke.

■ **Kriterijumi klasifikovanja**

Sistem klasifikovanja za pristup dokumentima je od velike važnosti. Neophodno je osmisliti sistem i uskladiti ga sa potrebama različitih korisnika. Moguće je napraviti više sistema, ali se može dogoditi da su kontradiktorni. Upravo zbog toga se različiti partneri, arhivisti, konzervatori, restauratori i administratori moraju dogovoriti prije konačne realizacije plana arhiviranja, najboljeg kompromisnog rješenja, kako bi se olakšalo korištenje dokumenata i rizik sveo na najmanju moguću mjeru.

Klasifikovanje se može organizovati na više načina: prema dimenzijama djela u odnosu na sadržinu u zavisnosti od vrijednosti djela prema učestalosti korištenja (shodno tome bira se i nivo kvaliteta odlaganja) u zavisnosti od hemijske nestabilnosti izvjesnih djela koja moraju biti izolovana (npr. cijanotipi).

Najčešća pravila za klasifikaciju:

Postoje osnovni principi klasifikacije koji su neophodni za pravilno sortiranje dokumenata:

- Fizički odvojiti dokumenta prema tipu kolekcije (crteži, otisci, rukopisi, arhivski materijal, fotografije, knjige) u različite depoe ili u jasno izdvojene zone u okviru istog depoa. To će olakšati traženje i korištenje.

- Logički grupisati dokumenta slične prirode, u odnosu na najvažnije djelove zbirke (umjetnici, epohe, teme...), bez pretjeranog uvećavanja njihovog broja. U posebnim slučajevima mješovitih fondova potrebno je sačuvati cjelinu, na primjer, kako bi se očuvao kompletan pregled opusa jednog umjetnika (fond arhitektonskog ateljea može sadržati crteže, rukopise, fotografije, arhivska dokumenta, povezana izdanja itd.).

- Identifikacija

U sistemu obilježavanja dokumenata, označavanje kutija i mobilijara je od primarne važnosti. Koristiti jednostavan i efikasan sistem numeracije (dokumenata, kutija, polica, itd.) kako bi se olakšala pretraga. Paralelno se pripremaju i prave duplikati lista najvažnijih dokumenata, kao i liste značajnih djela koja imaju prioritet prilikom spašavanja. Ova najvažnija dokumenta označavaju se tako da ih uvijek lako možemo pronaći u depou. Ove liste se čuvaju odvojeno u kancelarijama, ali po jedan primjerak uvek stoji uz dokumenta u kutijama, tubama itd. Jasno je da je upotreba baze podataka sa preciznim indeksima nezamjenljivo sredstvo za upravljanje velikom količinom dokumenata. Ovi kompjuterski inventari mogu poremetiti sistem smještaja, pošto se djela lako mogu pronaći. Dakle, logično je izabrati sistem koji se prvenstveno zasniva na dimenzijama djela.

■ Izbor zaštite

Sva dokumenta moraju biti zaštićena. Zaštita dokumenata predstavlja dvostruku prednost, jer na taj način dokumenta se čuvaju, a korisnici se primoravaju na veću opreznost. Izbor zaštite zavisi od više kriterijuma: važnost dokumenta (jedini primjerak, postoje kopije), osetljivost materijala od kojih se sastoji (posebno priroda mastila), neškodljivost dokumenta u odnosu na druge dokumente, format, stanje konzervacije, učestalost konsultacija (pristupa omogućen javnosti ili je ograničen na istraživače), predviđeno trajanje zaštite (konačna konzervacija ili privremeno smještanje u očekivanju tretmana konzervacije, npr.), učestalost izlaganja i na kraju budžet kojim uprava raspolaže. Poslijednji kriterijum je najčešće najvažniji

prilikom odlučivanja. Na osnovu specijalizovane literature možemo zaključiti da je potreba za rentabilnim korišćenjem prostorija, mobilijara, zaštite itd., veoma česta tema.

■ **Pravila skladištenja**⁶¹

- ***Dokumenti moraju biti izolovani od spoljašnje sredine*** - direktnom zaštitom (kesice, koverte, paspartui itd.) i indirektnom zaštitom kojom se štiti više dokumenata (kutije).

- ***Dokumenti moraju biti složeni i lako dostupni*** - u unutrašnjosti / na policama.

- ***Dokumenti moraju biti spakovani u zasebnim pakovanjima*** - pojedinačna zaštita dokumenata je idealno rješenje za njihovu konzervaciju, ali to mnogo košta, pa se najčešće pribjegava pakovanju više dokumenata zajedno kako bi se umanjili troškovi i istovremeno uštedjelo na prostoru. Ako je neizbježno grupisati dokumenta, treba voditi računa da se ne mješaju tretirana dokumenta (očišćena od prašine, neutralizovana ili restaurirana) sa netretiranim. Kesice bi trebalo da budu dovoljno velike kako bi mogle da zaštite ivice djela, dok međuslojevi tankog papira treba da budu istih dimenzija kao i kesica; djela se redaju u odnosu na njihov format, tako da se najmanja nalaze na vrhu gomile.

- ***Dokumenti treba čuvati u horizontalnom položaju*** - smještanje dokumenata u horizontalnom položaju je odlično rješenje, koje bi trebalo primjenjivati uvijek kada je moguće. Anketa, koju je sproveo Francuski institut za arhitekturu (*l'Institut Français d'Architecture*) 1991. godine u dvadesetak institucija u Francuskoj, koje u okviru svog poslovanja imaju arhitektonske arhive, pokazala je da je skladištenje dokumenata u horizontalnom položaju priznato kao osnovni princip i da mobilijar standardnih formata omogućava čuvanje od 50-80% dokumenata.

- ***Kutije i fiokne ne smiju biti prepunjene*** - Rezultati ove iste ankete pokazali su da dolazi do gomilanja dokumenata kako bi se umanjila cijena smještaja. Način pakovanja ipak ne bi trebalo da vrši veliki pritisak na dokumenta. Nagomilavanje dokumenata može oštetiti nekoliko vrijednih dokumenata, naročito tokom manipulacije dokumentima koji se nalaze na dnu gomile i koji su izdvojeni bez pomjeranja onih koji se nalaze iznad. Kako bi se izbjeglo gomilanje u kutijama ili fiokama, one ne bi trebalo da budu preduboke. Kutije ne smeju biti pretrpane.

⁶¹ A. Lama, Preventiv Conservation of Graphic materials, Master in Preventive Conservation, Belgrade, 2010 .

■ **Formati**

Određivanje formata „kontejnera za zaštitu”, kao i njihov broj, predstavlja veoma važnu etapu u organizaciji depoa. Ovoj etapi treba pristupiti obazrivo, kako se konsultovanje dokumenata ne bi komplikovalo različitim brojevima njihovih formata. Dokumenta se uglavnom mogu podjeliti u četiri formata: mali, srednji, veliki i vanstandardni. Prihvatanje standardnih komercijalnih formata ima značajne prednosti: dobijaju se kutije, kesice itd. koje su spremne za upotrebu, a na duži period to znači i ostvarivanje važne uštede finansijskih sredstava. U stvari, kutije standardnih veličina npr. koštaju manje od onih koje se prave po mjeri, dok se listovi kartona (čiji format je standardizovan u Evropi) sijeku na 2, 4 ili 8 djelova kako bi se dobili listovi kartona manjih dimenzija koje odgovaraju standardnim dimenzijama kutija, bez nepotrebnog gubitka materijala. Prihvatanje standardnih formata omogućava i brzinu u radu kada je riječ o brojčano velikim zbirka, jer je besmisleno mjeriti svaki dokument pojedinačno. Dovoljno je samo razvrstati ih prema dimenzijama, u zavisnosti od gabarita.

- Izabrati ograničen broj formata materijala za zaštitu.
- Prihvatiti standardizovane formate za karton, kesice, kutije, itd. kako bi se ostvarila ušteda.
- Ne treba „štedeti po svaku cijenu“ koristeći stare standarde okvira ili ranije konstrukcije.

■ **Priroda materijala koji se koriste za zaštitu**⁶²

Materijali koji se koriste ne bi trebalo da hemijski reaguju sa predmetom (oslobađanje gasa ili kiseline) nanoseći mu štetu, niti da dovode do mehaničkih oštećenja (grubi, elektrostatički materijali). Postoji više vrsta: papiri i kartoni, papiri različite gramaže, glatki ili rebrasti kartoni različite gramaže polietilena ili poliestera koji nisu tkani, polietilenske ili poliesterske folije, nesavijljive sintetičke podloge, rebraste podloge od polietilena, glatke podloge: metil-polimetakrilat. U prodaji se može naći širok spektar košuljica, kesica i kutija. Isto tako, možemo sami da ih napravimo za specifične potrebe/predmete. Materijali koji se koriste za zaštitu moraju zadovoljavati određene norme:

- NF/EN/ISO 9706 - „*Informacija i dokumentacija – papiri za dokumenta – preporuke za trajanje*“,
- NF Z 40-010 - „*Preporuke za konzervaciju grafičkih dokumenata u okviru jedne izložbe*“,

⁶² A.Lama, Preventiv Conservation of Graphic materials, Master in Preventive Conservation, Belgrade, 2010 .

- D⁶³ ISO 11799-2003 - „Informacija i dokumentacija – preporuke za skladištenje dokumenata u arhivima i bibliotekama“.

- **Papiri i kartoni** bez lignina, bez optičkog plavila, neutralni ili alkalni (Ph), napravljeni od pamučne (tekstilne) ili hemijske (100% celuloza) pulpe. Po opštem pravilu, testovi sa solima srebra trebalo bi da budu postavljeni u kesice od neutralnog papira bez sulfida koje odgovaraju standardu ISO 10214, i posebno koje prolaze PAT.⁶³ Izvjesna dokumenta zahtevaju posebnu pažnju. Štaviše, razvijajući za fotografije imaju uticaj na papir: flomasteri, fotokopije, fotomehanički procesi itd. Ponašanje produkata fotomehaničkih procesa je slično ponašanju fotografija: uglavnom su jako osjetljive na baze, proizvode koji sadrže sumpor, i na svjetlost. Ovakav materijal treba da se čuva u papiru bez alkalnih rezervi i sumpora. To je upravo slučaj sa cijanotipima, diazotipima i probnim otiscima od opiljaka gvožđa koji su veoma nestabilni; svi oni prljaju druga dokumenta kao što to čine i mastila napravljena od metalnih opiljaka; trebalo bi ih, dakle izolovati ili umetnuti međuslojeve između njih i drugih dokumenata.

- **Predmeti od plastike** bez hlora, nitrata ili omekšivača: filmovi/folije, netkani materijali, ploče od poliestera (Mylar[®], Melinex[®]), polietilena (Tyvek[®], Coroplast[®]), metakrilata (Plexiglass[®]).

- **Kutije.** kriterijumi za karton isti su kao i za papir; za platno: bez boja koje predstavljaju rizik od bojenja drugih predmeta; za lijepkove: akrilne ili vinilne emulzije, etri celuloze.

- **Mobilijar:** materijali koji se koriste za namještaj ne bi smjeli ni da skupljaju/privlače prašinu, niti da otpuštaju prašinu ili štetna isparenja. Iz tog razloga je metalni nameštaj daleko bolje rješenje od drvenog, koji je higroskopan i čiji sastojci ponekad ispuštaju gasove.⁶⁴ Još jedna mana drveta je zapaljivost. Medijapan, iverica i sl. sadrži velike količine lijepka, pa su potpuno zabranjeni. Ako se koristi drvo, bolje je izabrati meko drvo (brijest ili mahagoni, u najgorem slučaju bukva i jasen, ili četinare) nego tvrdo drvo koje oslobađa isparljive komponente (hrast, tikovina). Drvo se eventualno može izolovati emulzionom bojom ili premazom tipa Marvelseal[®]; boja ne treba da ispušta gasove niti da sadrži omekšivače, što isključuje upotrebu boja koje sadrže razređivače i smanjuje spektar mogućnosti na akrilne ili vinil-akrilne emulzije.

⁶³ PAT – Test fotografske aktivnosti (Photo Activity Test; Teste d'activité photographique) – test pomoću koga se mogu predvidjeti interakcije između lako isparljivih elemenata koje proizvode materijali korišteni za skladištenje (pa i drugi materijali kao što su mastilo, boje, naljepnice, itd.) i dokumenata u kontaktu sa njima. Metoda se sastoji od mjerenja promjena optičke kompaktnosti i pojave mrlja ili mermernih šara na dva detektora posebno odabrana zbog njihove osjetljivosti (standard ISO/FDIS 14523).

⁶⁴ U Aziji, a posebno u Japanu, praksa je potpuno drugačija: depoi su djelimično ili potpuno izgrađeni od drveta, jer je drvo dobar izolacioni materijal. Premazi koji se koriste ispuštaju insekticidne gasove, koji štite zbirke od napada insekata, a ne štete papiru.

Uz to, posebnu pažnju bi trebalo obratiti na one boje čiji se kvalitet vremenom menja i čija uloga u izolaciji postaje manje efikasna. Prije konačne upotrebe neke zgrade, a nakon nabavke nove opreme, obavezno treba sačekati jedno vrijeme kako bismo se uvjerali da materijali više ne ispuštaju gasove. Iste mjere opreza treba preduzeti kada se nameštaj, zidovi ili podovi premazuju bojom. Prostoriju treba dobro provjetriti prije smještanja dokumenata. Metalni namještaj se proizvodi ili od anodizovanog aluminijuma ili od nekog drugog metala koji ne može da oksidira, premazanog farbom koja se zapeče (plastificiranim). Takve farbe zahtjevaju određenu pažnju; one se najčešće prave na bazi poliestera ili epoksi smola, ali mogu izazvati probleme ako sloj nije dobro obrađen: poliesterska ili epoksi smola se umrežava pod dejstvom katalizatora. Ukoliko proporcija dvije komponente nije odgovarajuća, dolazi do loše reakcije i sloj se ne formira u potpunosti, čak i nakon pečenja.⁶⁵

■ Načini kondicioniranja

Pod "omotima" se podrazumjevaju svi materijali koji se koriste za izolaciju dokumenata od uticaja sredine. Termin "omot" nekada podrazumjeva i direktne (kesice, fascikle, koverta itd.) i indirektno načine zaštite, koji obuhvataju skup dokumenata (kutije). Način kondicioniranja ne bi trebalo da mehanički ugrožava dokumenta.

- *Materijali u direktnom kontaktu sa dokumentima*⁶⁶

Materijali koji se koriste za odlaganje dokumenata su osnova zaštite za dalje kondicioniranje umjetnina.

- *Košuljice ili koverta*, fleksibilne, jednostavne ili sa pregradama. Ovakav način zaštite se dobro prilagođava predmetima sačinjenim od većeg broja dokumenata, koji bi trebalo da budu odvojeni ali da ostanu u okviru jedne serije; košuljice ili koverta mogu biti napravljene od poliesterske folije, papira ili Tyvek-a.⁶⁷ Provednost poliestera omogućava čitanje bez direktne manipulacije, jer dokument se ne vadi iz omota. Poliesterska koverta može se staviti u papirnu kesicu u kojoj će biti i sve druge neophodne

⁶⁵ A.Lama, Preventiv Conservation of Graphic materials, Master in Preventive Conservation, Belgrade, 2010 .

⁶⁶ A.Lama, Preventiv Conservation of Graphic materials, Master in Preventive Conservation, Belgrade, 2010.

⁶⁷ Tyvek: netkani polietilen, proizveden u Dupont de Nemours – Sjedinjene Američke države. Materijal je veoma otporan na vlagu.

informacije o dokumentu. Ali cijena ovih koverata je relativno visoka. Papir je jeftiniji, ali istovremeno i manje otporan od Tyvek-a. Koverte mogu biti zatvorene sa dvije ili tri strane, a formati u kojima se proizvode su različiti. Kesice treba da budu veće od dokumenata i da se precizno uklapaju u dimenzije kutija ili fioka u kojima će se čuvati, kako bi se izbjeglo klizanje (krivljenje) unutar kutija ili fioka). Ovakve kesice najbolje je koristiti za male i srednje formate dokumenata.

- Omoti sa preklopom omogućavaju grupisanje serije dokumenata koji su već zaštićeni smještanjem u koverte ili bolje pakovanje određenih dokumenata. Ovakve kese su veoma korisne i za zaštitu osjetljivih dokumenata. Razlikuju se od košuljica jer imaju jednostavne preklope.
- Povezane koverte pogodne su za zaštitu dokumenata u velikim serijama ili različitim serijama, kao i za dokumenta u tomovima (bilježnice, albumi). Koverte se prave prema preciznim dimenzijama svežnjeva ili tomova. Dokumenti upakovani na ovakav način smještaju se u kutije, gde se njihovo eventualno pomjeranje sprječava kompaktnom polietilenskom pjenom.
- Kartonski omoti sa zglobnim preklopom koriste se za velike formate, oni su podrška velikim formatima.
- Paspartu je najbolje rješenje za probleme konzervacije, rukovanja i prezentacije crteža.



Slika br. 3.



Slika br. 4.



Slika br. 5.



Slika br. 6.



Slika br. 7.

(Primjeri zaštitnog pakovanja za različite vrste dokumenata)⁶⁸

- Kapsule: metoda pod nazivom „inkapsulacija“ omogućava zaštitu dokumenata velikog formata bilo da su složeni vertikalno ili horizontalno. Ona omogućava integralno čitanje dokumenta, a da se on ne vadi iz svoje zaštite.
- Ovakav način zaštite primenjuje se isključivo za dokumenta koja nisu prašnjava. Tehnika se sastoji u tome da se dokument postavi između dva lista poliesteru od kojih se varenjem dobija kapsula. Dokument je u unutrašnjosti fiksiran pomoću šarki koje su pričvršćene za jedan od varova. Treba voditi računa o tome da dokument bude biološki zdrav prije njegovog zatvaranja u kapsulu. Dokumenti koji su kiseli se postavljaju na list papira sa alkalnom rezervom koja apsorbuje isparljive kiseline koncentrisane unutar koverta. Inkapsulacija je brz sistem koji omogućava tretiranje velikog broja dokumenata, ukoliko se koriste unaprijed isječeni standardni formati. Dokumente koji

⁶⁸izvor: A. Lama, Preventiv Conservation of Graphic materials, Master in Preventive Conservation, Belgrade, 2010.

imaju individualne zaštitne omote bi trebalo grupisati tako da formiraju serije ili koherentne skupove unutar kutija ili smještajnih jedinica. U tom slučaju omoti se smještaju tako da se otvorena strana okrene ka dnu fioke, čime se sprječava mogućnost izvlačenja samog dokumenta umjesto omota iz fioke.

- ***Materijali koji nisu u direktnom kontaktu sa dokumentima.*** Kutije su rješenje koje ima mnogo prednosti; objedinjuju dokumenta, štite ih od svjetlosti i prašine, omogućavaju jednostavno rukovanje i logično odlaganje/slaganje. Dokumenta se u kutijama u kojima su odložena mogu direktno proslijediti istraživačima radi konsultacije. U unutrašnjosti kutije, dokumenta su odvojena omotima ili međuslojevima. Vremenom kutije postaju preteške i teško je sa njima manipulirati ako su previše napunjene, a dokumenta koja se nalaze na dnu bivaju oštećena. Proizvođači nude različite vrste kutija standardnih formata, napravljenih od lakih kartona (valovitog ili tankog) koje ne koštaju mnogo. Ovakve kutije nisu jako čvrste, ali su korisne za fleksibilnu ili polu-krutu zaštitu velikog broja predmeta. Treba voditi računa da se obezbjede učvršćivači za uglove kutija. Poklopci na kutijama nisu fiksirani što olakšava pristup dokumentima. Ovakve kutije nisu hermetičke, prodor prašine nije u potpunosti spriječen.

- *Kutije za arhiviranje, sklopive* (valoviti ili tanki karton). Ove kutije su manje stabilne od čvrstih kutija, ali imaju dvije osnovne prednosti: niska cijena i mali prostor koji zauzimaju prije sklapanja za upotrebu.
- *Čvrste kutije.* Kutije se redaju horizontalno u policama, jer vertikalno redanje može prouzrokovati deformisanje predmeta, ukoliko nisu fiksirani unutar kutija. Prema opštem pravilu, ovakve kutije se ne slažu jedne na druge.
- *Klasifikatori.* Omogućavaju čuvanje većeg broja dokumenata sa kojima treba manipulirati.
- *Ramovi i čvrsti paneli.* Koriste se za smještaj posebnih predmeta. Panel je načinjen od saćastog materijala, kartona ili sintetičke smole koja je čvrsta i lagana. Ramovi velikih dimenzija su veoma teški, pa je radi smanjivanja njihove težine bolje koristiti Plexiglas[®] nego staklo, koje je teže i lomljivo. Ali pošto je ovaj materijal jako elektrostatičan, ne preporučuje se za predmete koji su prašnjavi. Uramljivanje treba da bude hermetično,

da u potpunosti sprječi prodor prašine i lako za demontažu. Ramovi se kače na pokretne mreže.

- *Namještaj*

Postoji više vrsta namještaja za papirnu građu u zavisnosti od prirode materijala, dimenzija, i stanja u kojem se nalaze.

- *Namještaj za horizontalno skladištenje* koji se koristi u bankama, ministarstvima i bolnicama za smještaj arhiva, a koji se sastoji od elemenata različitih dimenzija, što omogućava izradu namještaja prilagođenog određenim potrebama (pregrade, police, vrata, fioke itd.). Oprema za smještaj obuhvata više vrsta komponenata, čija se forma lako usklađuje sa potrebama zbirke ili njenim uvećanjem. Namještaj je ergonomski i ne postoji rizik po onoga ko rukuje zbirkom, ni za same zbirke: nema oštrih uglova, izbočine i sl. Njegove dimenzije omogućavaju odlaganje bez izlaganja dokumenata velikom pritisku i olakšavaju manipulaciju, bez opasnosti po predmete. Nakon instaliranja, ovakav namještaj je stabilan; naročito police koje moraju biti dovoljno jake kako bi podnjele veliku težinu. Na tržištu je dostupan veliki broj različitih modularnih metalnih polica. Elementi različitih dimenzija se kombinuju kako bi se sklopio namještaj koji odgovara potrebama zbirke. Oni omogućavaju da se podesi potreban razmak polica, da se dodaju vrata, zastori, fioke, itd. Standardna visina ovih elemenata je oko 210 cm. Odlaganje na višim policama može biti pogodno za smještanje predmeta koji se veoma rijetko pomjeraju. Upotrebom stabilnih merdevina ili klupica umanjuju se rizici prilikom rukovanja. Police moraju biti dovoljno duboke, kako dokumenta koja se u njih smještaju ne bi prelazila spoljašnju ivicu. Ukoliko standardne dimenzije namještaja nisu dovoljne, postavljanjem dvije police "leđa o leđa" može se dobiti potrebna dubina. Sve otvorene ili zatvorene police pogodne su za čuvanje kutija, koje čine klasifikacione jedinice.

- *Otvorene police/stalaže* imaju fiksirane police, fioke ili pokretne police, čime se olakšava premještanje kutija i izbjegava njihovo oštećenje uslijed trenja. Fiksne police su najčešće i najmanje koštaju, ali one zahtevaju posebnu pažnju po pitanju uslova sredine, jer takav namještaj nema nikakvu zaštitnu ulogu u odnosu

na dejstvo svjetlosti, prašine ili vlage. Stalaže imaju fiksirane ili pokretne police i/ili fioke.

- *Zatvorene police ili ormari* obezbjeđuju dobru izolaciju predmeta od prašine i umanjuju klimatske varijacije u prostoru koji nije klimatizovan.
- *Niski namještaj sa fiokama nazvan "planoteke"* omogućava odlaganje u horizontalnom položaju dokumenata koji zbog svog formata ne mogu da se smjeste u kutije.

Dokumenti su razdvojeni jedni od drugih omotima, koji pružaju potporu koja olakšavaju manipulaciju pod uslovom da nema nagomilavanja. Njihova mana je što nisu potpuno hermetične te dozvoljavaju prodor prašine. Sav ovaj namještaj može se nabaviti u različitim dimenzijama sa različitim brojem fioka, različite dubine. Sistem izvlačenja je podešen tako da nema trzaja fioke i omogućava njihovu blokadu. Velike fioke mogu se potpuno izvući iz namještaja, tako da dvije osobe mogu da ih prenesu na sto za konsultacije. Namještaj sa fiokama može se postavljati jedan na drugi u slučaju nedostatka prostora, ali treba voditi računa o opterećenju (nosivosti poda) kada su pune. Također, manipulacija na visini je opasna jer su dokumenti koji su odloženi velikih formata. Ove police, ormari, planoteke mogu se postaviti kao fiksni ili mobilni sistemi (kompaktusi). Sistem šina po kome klizi namještaj omogućava postavljanje većeg broja smještajnih jedinica jer nije potrebno ostavljati pristupni prostor između jedinica, čime se dobija značajan prostor, u principu broj smještajnih jedinica je dupliran. Postavljanje mobilnog sistema zahtjeva veliku nosivost poda što povećava cijenu pripreme prostora za postavljanje sistema. Pristup je malo otežan u odnosu na statične police jer je neophodno pomjeriti cijelu kolonu da bi se oslobodio hodnik za prolaz/ulaz. Prilikom postavljanja pokretnih polica širina prolaza je uslovljena dimenzijama zbirke koja se smješta. Jedinice se mogu blokirati sistemom zatvaranja koji obezbjeđuje povjerljivost i zaštitu od krađe. Osnovna mana kompaktusa je stvaranje mikroklike jer je vazduh u unutrašnjosti zarobljen/ustajao i temperatura je blago povišena u odnosu na spoljnu. Treba dakle biti siguran da su predmeti biološki zdravi (da ne postoje znaci mikrobiološke aktivnosti) prije no što ih odložimo, i potom treba redovno kontrolisati stanje zbirke. Smještaj na police velike visine je predviđen za zbirke koje su velike i veoma rijetko se konsultuju. Ovo je manje skup sistem jer omogućava veliku gustinu smještaja, odnosno maksimalnu

iskorištenost površine poda. Ali on je ograničen visinom plafona. Police su samonosive, fiksirane jedinice sa nekoliko nivoa. Uobičajeno se koriste u preduzećima, bankama na primer, koje imaju velike arhive i raspolazu magacinskim prostorom.

- Namještaj za vertikalno odlaganje na zadovoljavajućem nivou u mnogim aspektima, ali može da pruži rješenja za smještaj dokumenata velikih formata i dokumenata koja se redovno konsultuju jer je pristup veoma jednostavan (poster) ili za trajno uramljena djela. Vertikalni smještaj podrazumjeva više nagomilavanja i na kraju se pokazuje kao skuplji od horizontalnog smještaja.
 - *Pokretne mreže*, kao one koje se koriste za slike, omogućavaju kačenje uramljenih djela i tuba. One su postavljene na šine učvršćene na podu i plafonu. Takođe, mogu biti postavljene na zidove u perifernom dijelu prostorije.
 - *Namještaj za smještanje predmeta u visećem položaju* koristi se u kabinetima inženjera i arhitekata za smještaj radnih dokumenata; trake za kačenje su učvršćene svojim gornjim dijelom i klize po metalnim osnovama. Ovakav način ne odgovara starim dokumentima, a može se zamjeniti postavljanjem dokumenata u providne omote, bez ljepljenja.
 - *Klizne šine* pričvršćene su na plafon za kačenje kapsula.
 - *Klizni kontejneri* vrše funkciju sličnu onoj pokretnih mreža, ali imaju prednost jer štite zbirke od prašine.
- *Smještaj dokumenata vanstandardnih formata*. Van standardnim formatom smatraju se dokumenti koji se ne mogu smjestiti u namještaj standardnih dimenzija. Oni predstavljaju problem ne samo prilikom smještaja već i prilikom konsultacije jer površine za njihovo razmotavanje moraju biti vrlo velike.
 - *Omoti* oblikovani od talasastog kartona štite dokumente i olakšavaju njihovu manipulaciju. Preklopi su bigovani (utiskivanje linija za savijanje), tako da poklopac može da se presavije na dva ili tri dijela. Predmeti se smještaju u horizontalnom položaju.
 - *Kapsule* omogućavaju smještanje dokumenata u horizontalnom položaju ili njihovo kačenje na klizne mreže pričvršćene na plafon. Kapsule imaju tendenciju da se ljuljaju i sudaraju prilikom pomjeranja. Veoma osjetljivi veliki

predmeti koji su smješteni u horizontalnom položaju, mogu se postaviti na čvrstu podlogu prije kapsuliranja. Oni se smještaju u horizontalnom položaju.

- *Valjci ili tube* predstavljaju jednostavno rješenje za dokumente veoma velikih formata. U teoriji, bolje je ovakav način smještaja koristiti samo privremeno jer dokumenti odloženi na ovaj način mogu da se deformišu: ili naprotiv, ovakav način možemo koristiti za dokumente koji se nikada ne konsultuju. U stvari problem nije toliko u rolanju već u ponavljanju namotavanja i razmotavanja. Moguća oštećenja zavise od stanja konzervacije, naročito od fleksibilnosti i stabilnosti medija (mastilo, grafit) na dokumentu. Na primjer, materijali za uzimanje kalka (melineks, paus papir) koji su meki i fleksibilni, nisu pod istim rizikom pri razmotavanju kao papir koji je suh i lomljiv. Tube malog prečnika (od 7-20cm maksimum)⁶⁹ omogućavaju rješavanje problema nagomilavanja. Više dokumenata može biti namotano na isti valjak, pri čemu su izolovani jedni od drugih umetnutim papirom ili folijom. Dokumenti su jasno označeni da bi se izbjegla nepotrebna manipulacija. Dokumenti su namotani na spoljnu stranu cilindra i potom smješteni u unutrašnjost kutija ili tuba većeg prečnika ili, još bolje, smješteni u fioke dovoljne visine. Navlaka od polietilena, tekstil ili poliestarska folija mogu takođe biti dovoljne za zaštitu tube od prašine pod uslovom da su zatvoreni krajevi. Predmeti postavljeni između dva lista papira ili folije mogu biti namotani sami bez korišćenja unutrašnjeg valjka za smanjenje opterećenja; ali treba paziti da se ne gomilaju (pritiskaju jedni druge). Ipak, ako je prostor dovoljno veliki, valjci velikog prečnika (minimum 30 cm) nude najbolju garanciju jer umanjuju deformacije. Mogu se nabaviti na tržištu izrađeni od običnog kartona, te je potrebno izolovati materijale jednim listom poliestera koji će blokirati migraciju štetnih produkata kartona. Dužina tuba je takođe značajna da bi se izbjeglo da krajevi dokumenta budu oštećeni. Ako tube nisu smještene u fiokama nekog namještaja, one se ubacuju u cjevi ili postavljaju na podloge. Tube se takođe mogu okačiti da bi se izbjeglo pritiskanje (deformacija)

⁶⁹ Isto,.

dokumenata. Valjak se smješta u unutrašnjost tube koja je okačena na svojim krajevima.

- *Cjevasti podupirači* se koriste za smještaj tuba. Oni se uglavnom predlažu bez opreme za zaštitu od prašine. Ako su smještene u okviru nameštaja i opremljene vratima, one zadovoljavaju potrebe. Sistem kačenja valjaka u tubama izbjegava deformaciju namotanih dokumenata. One su, nažalost, osmišljene samo za smještaj tuba malog prečnika.

▣ Metode smještaja

Na osnovu podataka popisa broja i dimenzija dokumenata, potrebno je određivanje prirode zaštite, formata zaštite (standardni formati odgovaraju onim komercijalnim za pravljenje ili kupovinu omota, paspartua i kutija za smještaj, upotreba opreme standardnih smještajnih jedinica 80/120cm), neophodnih količina zaštitnog materijala, vodeći računa o uvećanju zbirke. Poslije računanja broja svakog od formata zaštite i kutija potrebno je određivanje prirode, dimenzija i broja elemenata namještaja potrebnih za smještaj i, najposlije, ostvarivanje plana razmještaja namještaja.

DRVO

Drvo je higroskopni materijal. Lako upija vlažnost iz vazduha kada je visoka i otpušta isto tako kada je niska. Generalno, vlaga sadržana u dvetu konstantno se mjenja u odnosu na flukstacije relativne vlažnosti okoline. Drvo je anizotropni materijal. Vlagom izazvana značajna promjena zapaža se preko godova i vrlo rijetko duž godova (prosječno dva puta manje). Prisustvo brojnih provodnih sudova omogućava prenošenje vlage kroz drvo (fenomen apsorpcije): drvo upija vodenu paru koja se kondenzuje u vazduhu sve dok ne postigne ravnotežu sa okruženjem. Razlika u količini vlage između procesa primanja i otpuštanja definiše se histerezom (histerezis). Histereza se smanjuje poslije jednog niza ciklusa vlaženja/sušenja (približavanje lanaca celuloze, hemiceluloze, lignina i stvaranje veza između

njihovih hidroksilnih grupa)⁷⁰. Drvo bi trebalo da se nalazi u uslovima stabilne relativne vlažnosti (ograničenje histereze). Unutrašnja vlaga drveta mijenja njegove fizičke i mehaničke osobine, trajnost i otpornost na mikroorganizme; drvo bubri u vlažnoj sredini (higroskopna svojstva njegovih činilaca) sve do momenta zasićenja vlakana, a tokom sušenja dolazi do povlačenja/skupljanja. Drvo je anizotropan materijal – ne vraća se u prvobitno stanje na isti način u svim pravcima.

Oštećenja drveta mogu biti izazvana:⁷¹

- *visokom relativnom vlažnosti (RV)*
- *niskom relativnom vlažnosti (RV)*
- *oscilacijom relativne vlažnosti (RV)*

Povišena relativna vlažnost se očitava prodiranjem vode, apsorbirana voda stvara slabe veze sa hidrofilnim molekulima tkiva (hemicelulozom, celulozom, kolagenom itd.), bubrenjem strukture, slobodno cirkulisanje vode u ćelijskim šupljinama: vlakna mogu da klize jedna po drugima. **Niska relativna vlažnost** se ispoljava isparavanjem slobodne vode i dehidratacijom materijala, međusobnim približavanje biljnih ili životinjskih vlakana, gubitkom elastičnosti tkiva (lomljivi predmeti, pukotine itd.).

Relativna vlažnost se podrazumeva visokom kada je iznad 65%. Konstantno visok nivo RV može uzrokovati da drvo nabubri. Kao posljedica, furnir na namještaju može se iskriviti, sljuštiti, fioke i vrata se mogu zaglaviti, ljepak može otpasti i metalne intarzije mogu korodirati. Niska relativna vlažnost (ispod 40%) će izazvati isušivanje drveta. To vodi skupljanju i naprslinama drveta, ljepak može popucati, razdvojiti se. Što se tiče drvenih predmeta ako se premještaju na kraće relacije a razlika RV od jednog do drugog mjesta prelazi 7% predmet se dobro umota u higroskopan materijal koji se adaptirao na predmet i nakon prijenosa se ostavi najmanje nekoliko dana prije postepenog odmotavanja, do oštećenja će sigurno doći ako se polihromirani drveni predmet bez postepenog prilagođavanja prenese iz jednih uslova u druge. Treba paziti kada se predmeti premještaju iz hladnih uslova u toplije čak onda i kada je predmet izgrađen od manje osjetljivog materijala. Ako je razlika u temperaturi velika može doći do kondenzacije na predmetu.

⁷⁰ A. Vince. Preventive Conservation of Wood and Decorated Surface on Wood, Master in Preventive Conservation, Belgrade, 2010, 6-10.

⁷¹ Isto., 15.

■ Standard i kontrolisanje

Održavati RV stabilnim je najbolja prevencija od oštećenja drveta i dekorativnih površina na drvetu. Preporučeni nivo RV za drvene predmete je 55% ($\pm 5\%$). Ovaj standard je samo kao uputstvo. U stvarnim uslovima je često teško postići ove vrijednosti. Pored toga, nema određenog nivoa RV podesnog za sve drvene predmete i dekorativne drvene površine. Neki drveni predmeti će biti više osjetljivi na promjene RV od drugih. Na primjer, premazi na nameštaju (lakovi, farba i pozlate) vremenom postaju manje prilagodljivi i sve više i više krti. Ovi predmeti mogu biti više osjetljivi na oscilacije RV nego predmeti od punog drveta. Oscilacije RV mogu prouzrokovati prelome površine i odvajanje dekorativnog sloja od osnove/podloge. Kako god, postoje neke granice RV oscilacija koje bi trebalo da se poštuju. Najniži nivo RV za drvene predmete i dekorativne drvene površine koje su u dobrom stanju ne bi trebale biti ispod 40%. Najviši nivo ne bi trebao biti iznad 60%. Idealna oscilacije RV ne bi trebala prekoračiti $\pm 10\%$ u period 24 sata.⁷² Kontrolisanje RV i temperature i vođenje evidencije okruženja je važan dio brige o zbirci. Ovo omogućava da se povežu promjenljivosti okruženja i obezbjede podaci o podesnosti izložbe ili depoa za drvene zbirke. Drvo je higroskopni materijal. Lako upija vlažnost iz vazduha kada je visoka i otpušta isto tako kada je niska. Generalno, vlaga sadržana u drvetu konstantno se mjenja u odnosu na flukstacije relativne vlažnosti okoline.

Relativna vlažnost se podrazumjeva visokom kada je iznad 65%. Konstantno visok nivo RV može uzrokovati da drvo nabubri. Kao posljedica, furnir na nameštaju može se iskriviti i porozirati, fioke i vrata se mogu zaglaviti, lijepak može otpasti i metalne intarzije mogu korodirati. Niska relativna vlažnost (ispod 40%) će izazvati isušivanje drveta. To vodi skupljanju i naprslinama drveta, a lak može popucati, razdvojiti se od površine.

■ Svjetlosni standardni za drvo i dekorativne površine na drvetu

Pošto nema bezbjednog svjetlosnog nivoa, nivo osvjetljenja trebao bi biti nizak koliko god je moguće. U muzejima i galerijama se preporučuje da se nivo osvjetljenja održava na 50 lux-a za visoko osjetljive i 250lux za umjereno svjetlosno osjetljive drvene predmete i dekorativne površine na drvetu. Međutim, dok ovo daje neka uputstva, zapravo ne određuje detaljno kolika

⁷² Erhardt, D., Mecklenburg, M., Tumosa, C. and McCormic-Goodhart (1995). The Determination of Allowable RH Fluctuation. In: WAAC Newsletter, Vol. 17, Number 1, 19.

bi kumulativna izloženost svjetlu trebala biti. Ako je drveni predmet izložen osvjetljenju od 50lux dvanaest sati dnevno, kumulativna izloženost godišnje bi bila ista kada bi predmet bio izložen svjetlosti jačine 100lux, šest sati dnevno. Zato je specifično osvjetljenje u značenju godišnjeg maksimuma izloženosti objekata svjetlu mnogo značajnije za konzervatore. Za visoko osjetljive predmete, kao što su određene vrste drveta (npr. brazilsko drvo) i neki materijali koji dopunjuju predmete, kao što je tekstil (za tapaciranje) i koža, maksimalna preporučena doza je 150.000lux sati godišnje. Većina predmeta punog drveta, namještaja, slike na drvetu, predmeta napravljenih od kostiju, su umjereno osjetljivi na svjetlost i preporučena maksimalna doza je 600.000lux godišnje. Međutim, ovo što se preporučuje često nije praktično. U nekim situacijama da bi se postigao preporučeni godišnji nivo izloženosti svjetlu predmet treba biti osvjetljen sa 50lux.⁷³ Ovaj nivo jačine osvjetljenosti neće dati dobru vidljivost objekta, naročito u slučajevima kada su publika ljudi starije dobi. Dok ova preventivna konzervacija treba biti vođena bezbjednošću zbirke i samog djela, ipak treba imati na umu svjesnost stvarne namjene objekata izloženih u muzeju – edukaciju publike.

▣ Nadgledanje pojave mikroorganizama na predmetima od drveta

Postoje dva načina kontrole pojave mikroorganizama koji napadaju drvo: vizuelna kontrola i upotreba zamki za insekte.

- **Vizuelna kontrola** je teška zbog male veličine jajašaca insekata. Na primjer, jednom usađenja drvena crvotočina nije vidljiva. Njihovo prisustvo biva primjetno onda kada se larve izlegu i naprave rupe u drvetu, ostavljajući sekret za sobom. Taj sekret je prvi znak pojave infestacije. Ima zaobljenu konkavnu površinu i lako se opaža pod mikroskopom. Rano proljeće je pogodno za nadgledanje/monitoring, tako što se postavi crni karton ispod namještaja gde se sumnja na infestaciju, sakuplja se sekret koji otpada iz otvora rupa koje su insekti napravili. Izložbene prostore muzeja i depoe treba uredno vizuelno nadgledati. Čim je sumnja na infestaciju primjećena, predmeti odmah trebaju biti premješteni iz depoa ili izložbenog dijela u karantin kako bi se ispitali. Ispitivanje predmeta je nekada dugoročan postupak, ali, ipak, od velikog značaja da bi ustanovila strategija tretmana. Ako je infestacija potvrđena, predmet mora biti tretiran što je prije moguće. Ako to trenutno nije moguće, neki predmeti od punog drveta mogu

⁷³ A. Vince. Preventive Conservation of Wood and Decorated Surface on Wood, Master in Preventive Conservation, Belgrade, 2010, 12.

biti umotani u beskiselinu maramicu zatim polietilen. Ovo je samo kratkotrajna prevencija, jer ostavljati predmet upakovan u polietilen duži period bez tretiranja se podrazumjeva kao loša praksa.

- **Klopke za insekte** su samo dodatak vizuelnoj kontroli. Uhvaćeni insekti dio su nagoveštaja o djelovanju štetočina, koriste se za hvatanje larvi i odraslih vrsta drvne crvotočine. Vrste kao što su moljci puštaju feromone da privuku mužijake; zato, hemijski sintetičke tablete feromona u kombinaciji lepljivih traka mogu se upotrebiti za suzbijanje mužijaka. *Postavljanje klopki* u mezejima trebalo bi činiti sljedećim redom:

- izvršiti uvid prostora za odluku gdje postaviti klopke i koliko ih je potrebno;
- izračunati godišnji budžet troškova za monitoring za uvid u realne mogućnosti nadgledanja. Ako nije moguće da se pokrije cijeli muzej, odrediti najosetljivije zbirke gdje se sumnja na infestacije;
- što je više klopki postavljeno veća je mogućnost pronalaženja insekata. Ipak, ne potcjenjivati obim posla. Ako monitoring nije izvodljiv, sav trud uložen u postavljanje zamki biće uzaludan;
- označiti klopke (datum, prostorija, broj klopke);
- postaviti klopke i označiti ih na nacrtu zgrade;
- postaviti klopke na pod: u uglovima, u starim kaminima, ispod nameštaja, okačiti na zidove, ako je moguće, a, ako ne, postaviti ih na pod.

Provjeravanje klopki:

- provjeriti klopke tromjesečno (u martu, junu, septembru, oktobru);
- ako klopke sakupljaju previše prašine (pokazatelj lošeg održavanja higijene prostorija) ili love veliki broj insekata ne-štetočina, moraju se mijenjati mnogo češće. Insekti uhvaćeni u zamke postaju hrana drugim štetočinama zato je stalno nedgledanje nabitniji faktor zaštite.

Kondicioniranje:

- Za predmete manjih dimenzija potrebno je smještanje na zaštićene fioke, izolirane sa anti-šok materijalima (mikro plastične pjene) ili zaštita od polietilena. Predmeti se mogu stavljati i u vitrine od drveta sa zaštićenim podlogama od inertnog materijala.

- Za predmete srednjih dimenzija. Smještaju se u velikim ormarima na fiokama ili na stabilnim podlogama, zaštićenim i pričvršćenim za konstrukciju. predmeti moraju biti zaštićeni polietilenskim folijama kao i podloge na koje se stavljaju predmeti moraju biti prekrivene polietilenskim materijalom.
- Za predmete velikih dimenzija. Najveća pažnja se treba obratiti na postavljanju distancera od tla, podloga u slučaju poplava i sl. Zaštitne materijale za podloge treba birati na bazi prirodnih higroskopnih materijala koji skupljaju vlagu u slučaju da dođe do povišne relativne vlažnosti. Predmeti se izloluiraju sa polietilenom u zaštiti od prašine i svjetlosti.

FOTOGRAFSKI MATERIJAL

Kada je u pitanju smještanje fotografija ili filmskog materijala koji se mogu naći u tipu zbirke kao što je umjetnička zbirka, često su važnija sama pakovanja od smještajnih jedinica, ali svakako se moraju eliminisati materijali koji nisu kompatibilni sa materijalima koji se čuvaju.

Idealna pakovanja su polipropilenske hermetičke vrećice i kutije. One bi trebale da budu transparentne kada je u pitanju čuvanje fotografija ili negativa prilikom pokazivanja ili rukovanja, ne moraju se vaditi iz zaštitnih folija, što produžava vijek trajanja materijala. U preventivnoj i kurativnoj konzervaciji kao najosjetljiviji i najkomplicovaniji za čuvanje i održavanje su filmski i fotografski materijal. Čuvanje ovih materijala podrazumjeva kako čuvanje pozitiva tako i negativa odnosno papirnih djela pozitiva, tako i negativa i filmskih traka, koje su od zavisnosti perioda nastanka izgrađeni od različitih tipova materijala i hemijskih premaza. Takođe, sa posebnom pažnjom treba pristupiti komplikovanoj zaštiti i čuvanju sloja bijelog titanijuma koji se koristi kao osnova hemijskih supstanci na foto papiru. Čuvanje ove vrste papira naročito je problematično zbog postojanja hemijskih premaza koji mogu biti samozapaljivi, (nitratne filmske trake) i izazvati požar a samim tim ugroziti i ostale materijale i predmete u depoima.

Zbog toga je važno razviti strategiju stvaranja mikroklimе u depoima u kojima se čuvaju filmski i foto materijali. Kao bitan faktor za očuvanje ovakvih tipova kolekcije pored

mikroklima i zaštite od spoljašnjih uticaja potrebno je posvetiti pažnju u izradi plana moguće katastrofe. Ovakav plan je neophodan u svim institucijama koje čuvaju kulturna dobra, pogotovo ako se radi o tipu osjetljivih i nestabilnih materijala. U cilju adekvatnog grupisanja i čuvanja foto materijala koji se razlikuje po tipu osjetljivosti i nestabilnosti vrši se kategorisanje materijala za čuvanje u depoima pri određenoj konstantnoj vlažnosti i temperaturi u vremenskom periodu između 10 do 50 godina.

Kategorizacija fotomaterijala se određuje na **visoko hemijski stabilne** i **nisko hemijski stabilne**, što je prikazano u tabeli br.12.

(Tabela br. 12.)⁷⁴

| VISOKA HEMIJSKA STABILNOST <i>20° C i 50 % RV</i> | NISKA HEMIJSKA STABILNOST <i>20° C i 50 % RV</i> |
|---|---|
| CRNO-BIJELE FOTOGRAFIJE (SREBRO / ŽELATIN) | VISOKO KISELINSKI PAPIR (NOVINSKI ČLANCI ILI NESTABILNI PAPIR) |
| FOTOGRAFIJE I MIKROFILMOVI (NA PAPIRU I STAKLU ILI POLIESTERU) | NEKVALITETNO PRODUKOVANJE ILI REPRODUKOVANJE FOTOGRAFIJE |
| NEGATIV NA STAKLU | KOLOR FOTOGRAFIJE ILI RETUŠIRANI KOLOR FILMOVI |
| ALKALNI PAPIR | CELULOZNO NITRATNI FILMOVI ILI NEGATIVI |
| PRINTOVI NA STABILNOJ PODLOZI (PAPIR) | MAGNETNI MEDIJ (VIDEO KASETE) |

Glavana komponenta foto-dokumenata je foto-osjetljivi sloj. Kod najvećeg broja crno-bijelih materijala to su halogenidi srebra (sebrohlorid, srebrobromid, ili srebrojodid) koje se

⁷⁴ Ashley-Smith, Risk Assessment for Object Conservation, Elsevier Publishers, 1999.

nalaze u suspenziji u organskom vezivu. Pored njih se koriste pigmenti (čad) ili drugi materijali i njihove soli (patina i gvožđe) mnogo manje. Za fotomaterijale u boji koriste se pigmenti i boje takođe u sloju veziva. Vezivo služi da veže foto-osjetljivi sloj za podlogu. Kod starijih materijala kao vezivo se koristio albumin, a do kraja 19. vijeka do danas skoro isključivo želatin. Od posebne važnosti za čuvanje foto-materijala jeste i kontrolisanje svjetlosti u depozitima kao i prisustvo dnevne svjetlosti koja predstavlja jedan od većih rizika za propadanje osjetljivih materijala ove vrste. Propadanje se može spriječiti pakovanjem u adekvatne kutije ili smještajne jedinice kao što su planeri ili ormari. Ukoliko vlažnost nije regulisana, i stabilnost nije na optimalnom nivou, propadanje materijala se može ubrzati tako trajna oštećenja nastaju decenijama. Na osnovu održavanja klime možemo odrediti vijek trajanja materijala pri određenoj temperaturi i procentu RV.

(Tabela br. 13.)⁷⁵

| T \ RV | 8 % RV | 15 % RV | 3 % RV | 50 % RV | 80 % RV |
|------------------------------|---------------|----------------|---------------|----------------|----------------|
| Toplo, 25° C | 150-500god. | 75-250god. | 30-100god. | 15-50god. | 8-25god. |
| Normalno 20° C | 300-1000god. | 150-500god. | 60-200god. | 30-100god. | 15-50god. |
| Hladno 15° C | 600-2000god. | 300-1000god. | 120-400god. | 60-200god. | 30-100god. |
| Hladno 10° C | | 600-200 god. | 240-80god. | 120-400god. | |
| Hladno 0° C | | | 1200-400god. | 600-2000god. | |
| Ekstra hladno - 20° C | | | | 20000god. | |

⁷⁵ Napomena: (U tabeli br. 13.) prikazan je vijek trajanja materijala pri određenoj temperaturi i procentu RH.

Na osnovu podataka uz tabele može se zaključiti da su idealni uslovi za čuvanje fotografskog i filmskog materijala temperatura i relativna vlažnost između 30% i 50%. Takođe, kompromisna rješenja se moraju tražiti i kada su u pitanju uslovi čuvanja na ekstremno niskoj temperaturi od 20°C i 50% RV, sa obzirom da je ovakvu klimu teško održavati u objektima koji su nenamjenski građeni.⁷⁶

■ Čuvanje

Za čuvanje papirnih djela moraju se izbjegavati pakovanja koje ne sadrže u sebi štetne gasove ili kiseline, što eliminiše drvena i kartonska pakovanja jer je u ovakvim pakovanjima nemoguće stvoriti klimu. Zato se predlažu poletilenska pakovanja, metalni planeri, a u većini slučajeva za čuvanje kolor fotografija ili nitratnih filmova predlaže se čuvanje u zamrzivačima. Zamrzivači su se u praksi pokazali kao najidealnija smještajna jedinica zbog niskih temperatura, mada problem stvara kontrolisanje RV kao i rukovanje predmetima. Zbog toga je za ovakav način čuvanja nophodno stvoriti uslove za inkubaciju predmeta prilikom premještanja ili korištenja kada se dovedu u pitanje oscilacije u promjeni temperature i RV⁷⁷. Pri naglom premeštanju fotomaterijala iz hladnih uslova u tople, potrebno ih je smjestiti u plastične kese iz kojih je istisnut vazduh i dobro zatvoriti. Potrebno je oko sat vremena da se fotomaterijal prilagodi nagloj promjeni temperature. Da bi sadržaj vlage u papiru ostao nepromjenjen, u hladnom depou moraju se stvoriti uslovi čuvanja materijala na temperaturi -20°C sa RV 35%. Ovakav pristup čuvanja u većini slučajeva negativno će se odraziti samo na fotografijama kod kojih, ako se čuvaju na -20°C i izlože naglom zagrijavanju na 20° C sa 65% RV, može doći do priljepljivanja. Želatin će reagovati samo ukoliko vlažnost u prostoriji pređe 80% RV. Kao granica bezbjednosti u hladnim depoima preporučuje se održavanje RV od 40% sa oscilacijama do 50%. U ovom slučaju materijal će biti bezbjedan ukoliko ne dođe do procesa zagrijavanja. Preporuka je da se ovi materijali čuvaju u hladnim depoima i plastičnim vrećama koje štite fotografije i negative od pucanja i zadržava RV pod kontrolim.

⁷⁶ Davis MJ, *Creating Safe Storage*, Fairbanks Museum Workshop, published 1998.

⁷⁷ Tétréault Jean, *Airborne Pollutants in Museums, Galleries, and Archives: Risk Assessment, Control Strategies, and Preservation Management*, Canadian Conservation Institute, published 2003.

■ Uticaj visoke RV na deformisanje i propadanje fotografskog materijala

Ekstremene oscilacije u povećanju RV predstavljaju veći mehanički rizik za sve materijale nego niska RV. Mnoga historijska i savremena ljepljiva i omekšivača prilikom visoke vlažnosti stvaraju mogućnost da se slojevi na fotografijama zaljepe za omote u kojima se nalaze. Velike oscilacije RV su često krive za kasnije nastale cikluse niske vlažnosti, stvaraju nepovratne kompresije. Vraćanjem u normalnu vlažnost, otpuštanjem viška vode, fotografije i negativi ponovo mijenjaju oblik što dovodi do pucanja slojeva na papiru ili nitratnoceluloznoj traci. Svaka oscilacija vlažnosti doprinosi bržem propadanju kolekcije.

(Tabela br. 14.)⁷⁸

| MATERIJAL | TEMPERATURA (°C) | RH VAZDUHA (%) |
|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| <i>Papir, pergament, koža</i> | 13 - 18 | 50 - 60 |
| <i>Acetatni crno bijeli film</i> | 10 - 16 | 30 - 50 |
| <i>Acetatni film u boji</i> | - 4 -+ 2 | 20 - 25 |
| <i>Crno bijele fotografije</i> | 15 - 21 | 30 - 35 |
| <i>Fotografije u boji</i> | - 4 -+ 2 | 20 - 25 |
| <i>Mikrofilm, acetatni</i> | < 21 | 15 - 40 |
| <i>Mikrofilm, poliesterski</i> | < 21 | 30 - 40 |
| <i>Mikrofilm, diazo</i> | < 21 | 15 - 30 |
| <i>Gramofonske ploče</i> | 10 - 21 | 40 - 55 |
| <i>Magnetne trake</i> | 4 - 16 | 40 - 60 |

⁷⁸ Izvor: R. Petrović, Preventivna konzervacija Arhivske i Bibliotečke građe, Beograd, 2002, 98.

■ Uticaj svjetla na propadanje foto i filmskog materijala

Svjetlo se može definisati kao najagresivniji faktor koji utiče na propadanje fotografskog materijala. UV-zračenja stvaraju trajna oštećenja na materijalima sačinjenih od celuloze i određenih hemijskih jedinjenja kao što je srebrni premaz i beli titan na fotografijama. Svjetlo će ubrzati proces propadanja sa vidljivim oštećenjima i to deset puta brže od oscilacija relativne vlažnosti i temperature. Zato se preporučuje čuvanje ovakvih tipova materijala u mračnim komorama (sobama bez prozora), a ukoliko to nije izvodljivo, predlažu se filteri blokatori UV i infra-red zračenja na prozorima.⁷⁹ Za čuvanje originala preporučuju se specijalni uslovi čuvanja, mračne komore ili frost-free zamrzivači. Na ovaj način produžava se vek trajanja kolekcija koje spadaju u kategoriju materijala koji imaju visok stepen osjetljivosti na svetlosno zračenje. Za nisko stabilne materijale, acetatni i nitratni filmovi i negativi, preporučuje se redovna kontrola PH vrednosti posebnim PH kolornim indikatorima s obzirom da imaju tendenciju da otpuštaju kiselinu i samozapaljivi su. Kolorni indikatori specifični su po tome što menjaju boju ukoliko je PH vrednost poremećena u odnosu na preporučeni nivo od 6 PH. Većina eksperata savetuje čuvanje ovih materijala odvojeno od ostalih kolekcija i redovno kontrolisanje stanja istih. Čuvanje se preporučuje na što nižim temperaturama i veoma niskoj relativnoj vlažnosti.

■ Vrijeme propadanja fotomaterijala pri nedekvatnoj klimi

Većina fotografija na staklu, crno-bijelih fotografija i papira sa želatinastim premazom spadaju u visoko stabilne materijale. Najveću opasnost za ovaj tip materijala predstavlja spoljno zagađenje i UV-zračenja. Ukoliko ove fotografije izložimo tretmanu prirodnog svetla i zračenja, doći će do sinteze sa belim titanijumom što će prouzrokovati pucanje i gubitak slike. Čuvanje ovih materijala zahteva UV-filtere na prozorima ili prostorije bez prozora. Fotografije nastale tokom 19.vijeka, izrađene tehnikom srebro-želatin, su izdržljivije od fotografija sa titanijumskim premazom. Ovaj tip srebro-želatin fotografija najadekvatnije je čuvati u malim prostorijama sa kontrolisanom temperaturom na 20°C i umjerenom RH. Srednje kiselinski papiri čine većinu kolekcija. Klima za čuvanje ovog tipa materijala mora biti konstantna tokom cele godine na 20°C stepeni i 50% RV. Pri promjeni vlažnosti kiselinskih papira može doći do

⁷⁹ <http://www.getty.edu/conservation/education/prevent/index.html>.

otpuštanja kiseline koja može ugroziti nestabilne predmete. Kod acetnih (so sirćetne kiseline) filmova, prvo zabilježeno propadanje dešava se tokom prvih 40 godina čuvanja na 21°C stepeni i 50% RV, dok je druga etapa otpuštanja kiseline na svakih narednih 5 godina. U ovu kategoriju, po osetljivosti, mogu se svrstati i nitratni filmovi koji, za razliku od acetnih filmova, rijetko otpuštaju kiselinu, ali su u neadekvatnim i nekontrolisanim uslovima sklони samozapaljivosti. Zato se za čuvanje ovih materijala predlažu mračni i hladni depoi sa što ređim manuelnim korištenjem materijala. Kolor fotografije i kolor filmovi spadaju u kategoriju visoko osetljivih i nestabilnih materijala. Za ovaj tip materijala može se reći da ne postoji idealna klima i način čuvanja, pa se u većini slučajeva savetuje čuvanje u mračnim depoima sa konstantno kontrolisanom klimom od 15°C stepeni i -40% RV.⁸⁰

Zbog potreba čuvanja različitih vrsta fotomaterijala i fototehnike, depoi su uglavnom mješoviti, tj. u istom depou se čuvaju materijali koji se po svom karakteru i hemijskom sastavu razlikuju. Tako se često u jednom depou čuvaju: fotoaparati, foto i filmski materijali, papirna dela (fotografije i filmski plakati), fotografske i filmske kamere i sl. Različiti materijali zahtevaju različite uslove čuvanja pa se moraju ponuditi kompromisna rešenja, tj. potrebno je stvoriti mikroklimu koja bi omogućila barem približno optimalno čuvanje papirnih dela, plastike, metala, stakla. Hermetička pakovanja su optimalno rešenje za čuvanje predmeta u slučaju postojanja opasnosti od promene vlažnosti u prostorijama. Takođe, ova pakovanja štite materijale od prašine, zagađenja, vode, insekata i sprečavaju totalno uništenje predmeta u slučaju požara. Za čuvanje fotografija i negativa savetuju se pakovanja koja su hermetička i vodootporna, s obzirom da svaki kvar klimatskih sistema može prouzrokovati oscilacija u vlažnosti i pojavu kondenzacije. Zbog toga je neophodno da se pakovanja sa fotografskim i filmskim materijalima čuvaju u zamrzivačima ili u veoma hladnim i klimatski regulisanim depoima. Međutim, kada su određene vrste materijala u pitanju, pored prednosti, pakovanja imaju i svoje mane. Studije su pokazale da pojedini materijali, zbog svog hemijskog sastava, otpuštaju kiseline pri visokim temperaturama, a ako su ti predmeti hermetički zatvoreni, te kiseline zarobljene u pakovanju često ubrzavaju proces raspadanja predmeta. U ovakvim slučajevima izbegavaju se pakovanja, već se savetuje odražvanje konstantne temperature i relativne vlažnosti u depoima, kao i redovno servisiranje klimatskih sistema za filtriranje vazduha.

⁸⁰ (e2) Britanica Enciklopedija.

S L I K E (ulje, akril, kombinovana tehnika)

Nositelj slike - platno - je fleksibilni nositelj. Najčešće je laneno, ali upotrebljavaju se i pamučna platna, a ima ih i od konoplje i jute. Platna su prirodni (većinom 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 tokom 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, zbog vlage se širi, a zbog njenog nedostatka skuplja. O kvaliteti, kombinaciji i prirodi upotrijebljenog materijala ovisi trajnost slika, koje su ovisne i od uslova u kojim se čuvaju. No, čak i one čuvane u dobrim uslovima, doduše, mnogo sporije stare i propadaju. To je rezultat protoka vremena, tj. posljedica hemijskih i fizičkih 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 stvari 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 krakelure ili (prema franc. *craquelure* – sitne napukline, pukotine), koje možemo vidjeti na gotovo svim starim slikama. Krakelure mogu izazvati i drugi uzroci. Primjerice, debeo slikani sloj koji sadrži previše ulja i loše načinjena osnova također mogu biti uzrokom krakelura na površini. Krakelure uzrokuje i polaganje više bojanih slojeva preko neosušenih prethodnih slojeva, dodavanje sikativa itd. U krakelurama 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).

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 uslovima u kojima treba čuvati slike, kao i znanje kako slike reagiraju na te uslove imaju podjednaku važnost. To uključuje sistemsko nadgledavanje i dokumentovanje uslova uključujući svjetlo, temperaturu, relativnu vlagu (RV) i štetočine. Sve to omogućuje donošenje pravilnih odluka o mjerama preventivne zaštite.

■ Uticaj relativne vlažnosti (RV) na slike⁸¹

Neodgovarajuća vlaga oštećuje slike na tri načina: omogućuje biološku aktivnost, ubrzava određene hemijske reakcije i izaziva fizičke promjene dimenzija materijala. Vlaga koja šteti slikama može biti: *previsoka, preniska i prenaplo 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 posebno 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, krivljenje, 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.

Svi higroskopski materijali posjeduju određen stepen adaptibilnosti, a osnovni princip za kvalitetno čuvanje je procjena, izdržljivosti materijala i njegovu moć apsorpcije, brzinu, količinu, veličinu promjena koju određeni predmet može doseći.

■ Standardi za održavanje relativne vlažnosti (RV)

Slike na platnu i na drvetu treba čuvati na RV 45%-65%, što stabilnije u tom rasponu. Dakle, slike na platnu i drvetu trebaju se čuvati na normalnoj RV zraka. Slike na platnu, zaštićene poledinskom zaštitom ili impregnirane voskom, uglavnom ne tolerišu oscilaciju RV veću od $\pm 6\%$ dnevno i 7% tjedno. Slike na drvu, stare slike na platnu, te pozlaćeni ili štuko

⁸¹ D. Vokić. Preventivno konzerviranje Slika, Polikromnog drveta i Mješovitih zbirki, Zagreb, 2007, 41.

ukrasni okviri trebali bi se čuvati u strogo stabilnim uslovima: 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% i to što stabilnije u tom rasponu. Čuvanjem slika na papiru i slika na metalu u stabilnim suhim uvjetima (RV 15%-40%), onemogućuje ili bitno smanjujemo razvoj korozije metala i razvoj destruktivnih hemijskih aktivnosti u papiru.⁸²

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 60g vodene pare svaki sat. Zato u izložbenim dvoranama nije dobro održavati skupove (skupštine, simpozije itd.) većeg broja ljudi duže vrijeme, izuzev naravno u slučaju da se mikroklima može uspješno regulisati uređajima. Kako god bilo, o ovome uzročniku oscilacija RV-a valja voditi brigu.

Naravno, dobro načinjene (konstruirane) slike (tehnički dobro pripremljen nositelj, i osnova, i dobri omjeri veziva, 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 konstruisane slike prije propadaju. Pojedini pigmenti su prirodno osjetljivi na ultravioletno (UV) zračenje, te na kiseline i lužine, uticajem kojih može biti uzrokovano blijedenje tona slike, a u nekim slučajevima i njeno tamnjenje, kao što je to slučaj sa zelenom 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 izbor, može uzrokovati velike štete (diskoloraciju) na slici. Slike na platnu su osjetljivi sistemi, kombinacija organskih i neorganskih materijala. Spadaju u kategoriju najosjetljivijih predmeta. Svi ovi slojevi različito reaguju na promjene temperature i relativne vlažnosti. Organski materijali su odlična podloga za mikroorganizme.

U literaturi su različite preporuke za čuvanje slika, ali se kreću uglavnom u rasponu od 45-65% RV, dok se preporučuje čuvanje na sobnoj temperaturi, tj. između 15 i 20°C. Generalno je za same slike bolja nešto niža temperatura jer su tada procesi starenja materijala sporiji, ali se često mora voditi računa o komforu ljudi. Promjene temperature znatno manje utiču na promjene dimenzija organskih materijala u odnosu na promjene koje se dešavaju sa

⁸² Izvor: D. Vokić. Preventivno konzerviranje Slika, Polikromnog drveta i Mješovitih zbirki, Zagreb, 2007.

oscilacijama relativne vlažnosti. Slike koje su impregnirane voskom, ali imaju higroskopnu poledinsku zaštitu, su nešto manje osjetljive na promjene relativne vlažnosti.

Pojave koje se teško mogu sprječiti i koje su vezane za starenje samih materijala slike su deformacija površine koje nastaju kod slika sa izrazito neravnomjernom debljinom slikanog sloja, što je karakteristično za slike iz dvadesetog vijeka ili oksidacija i žućenje zaštitnog laka, na slikama na platnu starijim od 50 godina često je ocrtavanje unutrašnjih ivica slijepog rama, koje nastaje uslijed različite izloženosti ambijentalnim promjenama djela slike, uz lajsne slijepog rama i centralnog dijela slike. Jedan od velikih uzročnika šteta na slikama je njihov dodir s kiselim materijalima. Ako se na sliku stavi (pri pakovanju, primjerice) papir koji je kiseo, kiselu plastičnu foliju, kiselina iz tih materijala hemijski će reagirati s materijalima slike. Zato se u preventivnoj zaštiti nastoji izbjeći upotreba kiselih materijala koji dolaze u dodir sa slikom i preporučuje upotreba neutralnih. Takvi materijali nose oznake muzejske ili arhivske kvalitete ("*museum quality*", ili pokatkad "*archival quality*"). Posebno kvalitetni materijali kao što se u novije vrijeme označavaju i oznakom "*conservation quality*" (konzervatorska kvaliteta). Oznakama muzejske ili arhivske kvalitete označavaju se oni materijali koji se preporučuju u preventivnoj zaštiti. Posebno je tu riječ o beskiselinskim ("*acid free*") materijalima. Za slike uvijek upotrebljavati materijale muzejske, arhivske ili, još bolje, konzervatorske kvalitete (za zaštitu, prekrivanje, pakovanje, za svaki kontakt sa slikom). Muzejska, arhivska ili konzervatorska kvaliteta su termini kojima su označeni materijali koji su trajni, postojani i hemijski stabilni.

■ Uticaj svjetla na slike

Za pravilnu zaštitu od svjetlosnih zračenja potrebno je postaviti zaštitu minimalne jakosti, izbjеći direktno osvjetljenje djela iz blizine i zasjeniti izvor svjetlosti u videokrugu posjetitelja. Svjetlost se može regulisati roletnama, zavjesama na prozorima. Rasvjetna tijela trebaju imati dobar indeks uzvrata boje i odgovarajući temperaturu boje svjetlosti. Direktna sunčeva svjetlost mora se eliminisati, zaštitnim roletnama ili drugim vidovima zastora.

Konzervatorsko rješenje je ukloniti pomoću sjenila svjetlost iz videokruga gledatelja (sjelilima sa projektorima ili reflektorima, zavjesama, neutralnim sivim UV folijama i sl. Takozvane neutral grey UV filter-folija dobra su zaštita od UV zračenja koje zalazi u vidljiv spektar a istodobno ne mjenja (temperaturu) svjetlosti. Idealno je imati visoke stropove radi

izvora svjetlosti koja dopire ne bude usmjerena ka gledateljima. Dva su osnovna načina eliminisanja svjetlosnih izvora iz videokruga gledatelja. Moguće je to postići sakrivanjem svjetlosnih izvora spuštenu strop ili ugradnjom produbljenog sjenila na rasvjetno tijelo. Fiziološki gledano crna mat boja stropa omogućit će jače otvaranje zjenica oka i na taj način će smanjiti minimalno potrebnu jakost rasvjete za odgovarajuću percepciju boje.

Svaka svjetlost slaba ili jaka izaziva fotohemijske reakcije eksponiranog materijala, razlika je samo u stepenu izloženosti. Treba znati da ekspozicija od 10 sati na 100 luksa izaziva isti stepen promjena kao 1 sat na 1000 luksa itd. Kompromisom se smanjuje kumulativna izloženost muzejskih predmeta zračenju. Najosjetljiviji predmeti izlažu se samo povremeno. Najjače konzervatorski prihvatljivo osvjetljenje je 50-100lux. Pojedini pigmenti su prirodno osjetljivi na ultravioletno (UV) zračenje, te na kiseline i lužine, uticajem kojih može biti uzrokovano blijedenje 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 izbor, može uzrokovati velike štete (diskoloraciju) na slici.

Kategorizacija slika prema osjetljivosti na svjetlo⁸³

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

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 100-200lux

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

Svako svjetlo, slabo ili jako, izaziva fotokemijske promjene, razlika je samo u stepenu ekspozicija od 10 sati na 100lux izaziva isti stepen promjena kao 1 sat na 1.000lux ili 5 sati na 200lux itd.

Obzirom da stepen promjena (starenja, oštećenja) ovisi o intenzitetu svjetla i trajanju ekspozicije preporučuje se sljedeća maksimalna godišnja izloženost slika (jačina svjetla, vrijeme izloženosti):

1. najosjetljivije slike trebale bi primiti manje od 100.000lux sati godišnje,

2. srednje osjetljive slike trebale bi primiti manje od 200.000lux sati godišnje.

⁸³ Izvor: D. Vokić. Preventivno konzerviranje Slika, Polikromnog drveta i Mješovitih zbirki, Zagreb, 2007. 60-72

VI. Dijagnostika, procjene i mjere preventivne konzervacije

Procjena uslova konzervacije u instituciji podrazumjeva i analiziranje njenog stanja na osnovu korištenja i funkcionisanja njenih zbirki sa svim njenim prednostima i nedostacima. To također znači i pripremanje uslova za promjenu kao i donošenje odluke koje bi bile najbolje za datu instituciju. Procjena omogućava davanje opšte ali ne i potpune slike vezane za praksu korištenja zbirki. Radi se o sistematskom pristupu koji pokazuje na veze između različitih akcija konzervacije i pokazuje interakcije među parametrima i posljedice tih interakcija, identifikaciju problema konzervacije i mjerenje rizika za zbirke ili fondove. Učinci procjene su: informacije i saznanje o instituciji koja se procjenjuje, dokumentacija koja se dobija u procesu procjene. Treba dobro poznavati zbirku da bi se vršila procjena, a procjena je sredstvo koje se koristi da bi se upoznala institucija. Procjena, dakle, strogo uzevši, znači „donošenje vjerodostojnog suda”.

VI. 1. Važnost pitanja deontološkog pristupa zbirci

Plan preventivne konzervacije je prihvatanje grupe sistematskih strategija, razvijenih i prihvaćenih od interdisciplinarnog tima i članova zajednice, sa ciljem da se sačuva kolektivna memorija, da se prezentuje i zaštiti za budućnost, u stvari, da se ojača kulturni identitet i poboljša kvalitet življenja. Preventivna zaštita treba da koristi znanja koja potiču od prethodnih iskustava i tradicija kroz historiju, a odnose se na brigu za historijske i umjetničke predmete za historijske zgrade. Antičke knjige predstavljaju veoma pouzdane izvore iz kojih možemo da sistematski proučavamo preporuke i procjenjujemo historijske ekspertize o preventivnoj brizi.

U novijoj historiji John Ruskin bio je prvi koji je 1849. godine kritikovao nestanak prakse i pravila o preventivnoj brizi. Ruskin je govorio da je najveća slava građevine u njenoj starini i u

osjećaju duboke zvučnosti, zlokobnom izgledu, misterioznoj simpatičnosti, još više u potvrdi prokletstva koju osjećamo u zidovima koji su dugo služili prolaznim generacijama. Građevine dobijaju tu „zvučnost” nizom generacija koje ih koriste, jer svaka osoba ili svaka generacija ostavlja svoj trag. Osjećaj nagomilovane zvučnosti Riegel je nazvao starosnom vrijednosti. Zato se Ruskin tako nasilno suprostavljao restauratorskim intervencijama kao „atipičnim dodacima na stare građevine”.

Alois Riegl je uspostavio novi sistem gledanja umjetničkih djela kao nositelja različitih vrijednosti. Umjetnička djela imaju više simultanih vrijednosti koje su u međusobnoj interakciji. Te vrijednosti utiču na to kako ćemo vidjeti neko umjetničko djelo, posebno (ne i isključivo) u vremenskom kontekstu. Riegelov *Moderni kult spomenika, bit i razvoj* objavljen je 1903. godine.⁸⁴ U knjizi je obrazloženo da u spomenike ne trebamo ubrajati samo građevine, jer Riegelove vrijednosti se mogu primjeniti na sva umjetnička djela, bez obzira na kvalitetu i važnost. Sva umjetnička djela su historijski spomenici, a u isto vrijeme i spomenici umjetnosti. Estetske karakteristike naziva umjetničkom vrijednošću; to su osobine onih djela koje imaju specifične umjetničke karakteristike ako što su koncept, forma, boja. Riegl upućuje na problem intencije. Potiče li intencija koju vidimo u umjetničkom djelu od autora ili iz naše subjektivne interpretacije? Riegl vjeruje da smo mnoga djela pretvorili u spomenike iako to nije nikada bila intencija njihovih kreatora koji su primarno bili zaokupljeni praktičnim, a ne umjetničkim ciljevima. Starosnu vrijednost može prepoznati svako, a potiče iz prepoznavanja historijske vrijednosti. On ističe da historijsku vrijednost naglašava važnost originalnog stanja i ovisi o njemu. Sa obzirom na to da originalno stanje uživa najviši prioritet, djelo mora biti održano u što intaktnijem stanju. Riegl stavlja naglasak na konzerviranje svih originalnih elemenata, svi dodaci originalnom stanju trebaju biti uklonjeni da bi se održao integritet djela. Historijska vrijednost govori o važnosti informacija vezanih za prošlost i spoznaje o stilovima i njihovom razvoju. Riegelove vrijednosti stalna su interakcija historijskog i novog, historijskog i starosnog, komemorativnog i starosnog, starosnog i upotrebnog, upotrebnog i historijskog. Ove vrijednosti mogu se stalno komparirati u zavisnosti od budućih generacija koje će sagledavati vrijednosti kroz svoju prizmu gledanja. Savremena deontologija je postavila kategorije vrijednosti po kojima djelo može biti vrednovano.⁸⁵

⁸⁴ A. Riegl, *Moderni kult spomenika, Anatomija povijesnog spomenika*, priredio Marko Špikić, IPU Zagreb, 2006, 349-411.

⁸⁵ *Analytical grids about cultural values*
Grilles d'analyse des valeurs culturelles

■ **Historijski značaj**

Predmet ili zbirka mogu biti historijski značajni u njihovoj povezanosti sa ljudima, dešavanjima, mjestima i temama. Ovo je najčešća kategorija značaja za historijske zbirke. Historijski značaj predmeta varira od onih koji su povezani sa slavnim ljudima i važnim dešavanjima, do predmeta za upotrebu u svakodnevnom životu. To su predmeti koji su tipični za određene djelatnosti, industriju ili način života. Historijski značajni primjerci mogu biti iz masovne proizvodnje, unikatni, dragocjenosti ili ručno izrađeni.

■ **Estetski značaj**

Predmet može biti estetski značajan u zanatstvu, samom stilu, tehničkoj savršenosti, lijepoti, prikazu vještine ili kvalitetu dizajna i izvođenja. Može uključiti novine ili tradicionalne predmete od samonikle ili folk kulture ili visoke umjetnosti. Estetski značajni predmeti mogu biti unikatni ili iz masovne proizvodnje.

■ **Naučno istraživački ili tehnički značaj**

Predmet ili zbirka mogu imati tehnički značaj ako svoj glavni potencijal imaju u daljem naučnom ispitivanju ili studiji. Predmet može biti od naučne vrijednosti ako prikazuje dokumentovanu rasprostranjenost, opseg, odstupanje ili stanište systemske kategorije kao što su vrsta ili rod. Arheološke iskopine i zbirke mogu imati istraživački značaj ako imaju porijeklo i ako su pronađene iz dokumentovanog konteksta i ako predstavljaju aspekte historije koji nisu dobro odražavani u drugim izvorima. Ovaj kriterijum teži da se primjeni kao glavni za biološke, geološke i arheološke materijale, ali mogu se isto primjeniti u dokumentarnim zbirkama. Sva biološka zbirka divljih biljaka i životinja, obezbeđujući neke činjenice o porijeklu, od stvarne su ili potencijalne naučne vrijednosti, pošto doprinose globalnoj predstavi o vrstama, ekološkoj zajednici, ili područiju određenog lokaliteta. Primjedba da bi predmeti značajni za historiju nauke ili tehnologije trebali biti procenjeni ispod kriterijuma historijskog značaja nisu naučno značajni.

1903 Aloïs Riegl, Autriche-Hongrie : (Riegl 1984)

1999 Jonathan Ashley-Smith, UK : (Ashley-Smith 1999)

2001 Heritage Collections Council, Australia : (Heritage Collections Council 2001) en ligne.

2007 Barbara Appelbaum, USA : (Appelbaum 2007)

2008 English Heritage, UK : (English Heritage 2008):

■ Društveni ili duhovni značaj

Predmeti imaju društveni značaj ako su cjenjeni od zajednice, što može biti prikazano socijalnim, duhovnim ili kulturalnim izražavanjem koje pruža dokaz jake sklonosti zajednice ka predmetima ili zbirka i time kako doprinosi identitetu zajednice i socijalnoj koheziji. Ovaj dokaz može se pronaći razgovorom sa ljudima i samim zajednicama, ali ponekad postaje očigledao, samo kada je predmet nečim ugrožen. Na primjer, socijalni značaj predmeta je obično predstavljen javnim debatama o njegovom lokalitetu, konzervaciji ili interpretaciji. Predmet može zadobiti društvenu vrijednost tokom vremena i kroz dešavanja i aktivnosti koje prikazuju sadašnje cjenjenje od strane zajednice. Neki predmeti imaju suštinski duhovni kvalitet za određenu grupu ljudi ili sistem vrijednosti i odnose se na svete objekte. Privatne zbirke u muzejima često sadrže tajne, svete predmete kojima jedino imaju pristup određeni ljudi. Društveni značaj je samo za prisutnu, savremenu vrijednost; ako je takva vrijednost prestala onda nastaje historijski značaj.

■ Porijeklo

Porijeklo označava lanac vlasništva i kontekst upotrebe predmeta. Poznavanje ove historije omogućava preciznije procjenjivanje. Porijeklo je glavno da bi se utvrdio historijski i naučni značaj. Predmet može biti značajan zato što njegovo porijeklo – dokumentovana historija njegovog postojanja, vlasništvo i upotreba – daje veliki doprinos društvu ili živom svijetu ili životu neke određene individue.

Porijeklo ima posebno značenje u području zbirke. Na primjer, muzej umjetnosti i kolekcionari više cijene kompletnu liniju vlasništva djela umjetnosti, od trenutka kada napusti umjetnički atelje do poslednjeg pojavljivanja na aukciji. Umjetničko djelo sumnjivog ili nepotpunog porijekla ima manju vrijednost od onog sa vidljivim slijedom vlasništva.

Porijeklo arheološkog materijala bi bilo poželjno procijeniti na samom nalazištu, na onom sloju gdje je nađen. Arheološki materijal pomjeren sa svog mjesta, bez zabijeležene procjene porijekla, ima malu vrijednost, osim ako nema drugi značaj, kao što je estetski. Čak i tada, predmet čije je arheološko porijeklo nepoznato, smanjene je vrijednosti na isti način kao i umjetničko djelo sumnjivog porijekla.

Arhivske zbirke uzimaju porijeklo arhivskog spisa kao osnovni organizacijski princip. Oblici arhivskih spisa su dio serije koje su napravljene od strane određene agencije ili individue

i moraju ostati na svom određenom mjestu unutar te serije da bi zadržali svoj specifični integritet i integritet serije i arhive kao cjeline.

☐ **Reprezentativnost**

Predmet može imati značaj zato što predstavlja određenu kategoriju predmeta, djelatnosti, način života ili historijski događaj.

☐ **Rijetkost**

Predmet može biti značajan kao rijedak, neobičan ili kao posebno lijep primjer tipa kojem pripada. Moguće je da predmet istovremeno bude značajan i sa stanovišta rijetkosti i sa stanovišta reprezentativnosti.

☐ **Stanje, očuvanost i integritet**

Predmet može biti značajan zato što je neočekivano očuvan ili neoštećen, izvornog stanja. Za predmete ovih karakteristika se drži da imaju integritet. Promene i prerade napravljene tokom samog "života" predmeta ne umanjuju obavezno značaj i, u stvari, priznati su kao sastavni deo predmeta i njegove istorije.

☐ **Interpretativni potencijal**

Predmeti i zbirke mogu biti značajni u svojoj sposobnosti da tumače i prikažu aspekte iskustava, historijskih događaja, ljudi ili djelatnosti. U rukama umješnog radnika u muzeju većina predmeta ima potencijal da govori svoju priču i značajnost je najbolje potvrđena postojanjem jednog ili više primarnih kriterijuma. Kako god, postoje neke okolnosti kada je interpretativni potencijal glavni atribut predmeta ili zbirke ili zaista može biti i jedini kriterijum zbog kojeg je predmet značajan. Do određenog stepena interpretativni potencijal predstavlja vrijednost ili korist koju predmet ima za muzej kao središte za edukacijske programe. Može takođe biti značajan za svoju vezu sa određenim temama zbirke, prošlošću, ili načinom na koji se gleda na zbirku. Neki predmeti mogu imati veoma ograničen značaj pod primarnim kriterijumom, ali mogu ipak imati neki stepen značaja za muzeje za njihovu mogućnost da

opisu i prikažu određen događaj, ljude ili ideje. Ovo je slučaj sa mnogim učestalim historijskim predmetima neprovjerenog porijekla, kada predmet garantuje ili je kao sprega sa širim događajima ili pitanjima.

Interpretativni potencijal može biti posebno važan kada određeni aspekti historije ili iskustva nisu dobro prezentovani u muzejskim zbirkama. Životi nekih ljudi nisu materijalno bogati ili najbolje izraženi kroz materijalnu zaostavštinu. U muzejima njihovi životi ili njihovo iskustvo mogu biti prikazani kroz srodne predmete koji imaju interpretativni potencijal ali su inače ograničenog značaja.

Procjenom značenja predmeta definiše se vrijednost jednog artefakta kroz istraživanje, analizu i procjenjivanje protiv standardno postavljenih kriterija. Značenje podrazumjeva historijsku, estetsku, naučnu i socijalnu vrijednost predmeta ili kolekcije koji ima za prošlost sadašnjih i budućih generacija.

Značenje se ne odnosi samo na fizički izgled predmeta, ono podrazumjeva sve elemente koje pridonose značenju predmeta, uključujući i njegov kontekst, historiju, društvenu i duhovnu vrijednost.⁸⁶

VI. 2. Tehnike i ciljevi procjene stanja

Procjena uslova konzervacije u instituciji podrazumjeva opisivanje i analiziranje njenog stanja na osnovu uslova korištenja i funkcionisanja njenih zbirki sa svim njenim prednostima i nedostacima. To takođe znači i pripremanje uslova za promjenu, kao i donošenje odluke koje bi bile najbolje za datu instituciju. Postoji razlika između „razmatranja o činjenicama” koje se temelje jedino na stvarnom i na postojećem kakvo jeste samo po sebi, i vrijednosnog suda koje se zasniva na idealnom, na prelazu između (kategorije) jeste u (kategoriju) „šta bi trebalo da bude”.

⁸⁶ A Guide To Assessing The Significance Of Cultural Heritage Objects Ans Collections, Australia, 2001, 5-12.

Cilj evaluacije ili procjene stanja je stvoriti globalnu sliku prakse korištena kulturnih dobara. Identifikaciju problema konzervacije i mjerenje rizika u konzervaciji zbirki ili fondova određuje se na sledeći način.⁸⁷

1. Cilj procjene:

- stvoriti globalnu sliku,
- različite procjene,
- protokol procjene,

2. Metodologija:

- predmet procjene,
- referentni sistem,
- analiza funkcionisanja: dijagnostikovane i preporuke,

3. Akcioni plan:

- procjena usmjerava akciju kako bi se početna situacija ocjenjena kao neodgovarajuća ili nesavršena mogla transformisati u bolji plan. Plan preventivne konzervacije omogućava da se ostvari nešto konkretno, i da se to održava.

4. Izvještaj:

- Proučava stvarne rezultate projekta, sa ciljem da se unaprijedi pisanje budućih.

Forma izvještaja zavisi od toga na šta se odnosi: Opisni izvještaj odražava karakter situacije u odnosu na sastavne elemente okruženja, stanja konzervacije zbirki, arhitektonske situacije itd. Analitički izvještaj kombinuje elemente ustanovljenje kako bi se u odnosu na njih zaključile posljedice na planu konzervacije. Dijagnostički izvještaj organizuje činjenice do kojih se došlo tokom procesa, u odnosu na skup kriterijuma (norme, standardi). Izvještaj

⁸⁷ D. Guillemard, Procjena uslova konzervacije, (predavanje) Diplomске akademske studije Preventivne Konzervacije, Univerzitet u Beogradu, 2009.

preporuke, ukazuje na korekcije koje bi trebalo sprovesti kako bi se umanjio jaz između standarda i realnosti.

Kulturna ustanova funkcioniše prvenstveno na osnovu zbirki ili fondova o kojima se brine, a zatim i na osnovu kulturnog projekta, strateških izbora, pravila rada, ljudstva i finansijskih sredstava. Procjena se može fokusirati na svaku od ovih kategorija pojedinačno, na jedan dio ili na sve. Stoga bi trebalo da u osnovi procjene postoji jasno formulisan zahtjev ili namjera koja odgovara očiglednoj želji da se promjeni situacija. Prije rada, na procjeni uslova definišu se specifični ciljevi koji određuju vrstu, tip, djelokrug procjene i osobe koje bi učestvovala u procjeni. Opseg uslova procjene bi trebalo zajednički da definišu naručilac procjene i osoba koja će raditi procjenu, kako bi se istovremeno postiglo da procjena bude sistematska, dakle opšta, i da odgovori na definisane potrebe. Trebalo bi od samog početka uključiti pitanja finansiranja i trajanja.

Možemo razlikovati šest faza u realizaciji procjene:

1. Prvi kontakt odgovara na potrebu, namjeru da se nešto promjeni;

- odrediti naručioca i druge partnere,
- informisati se o ciljevima procjene, definisati opseg i ograničenja,
- pregovarati i sklopiti ugovor;

2. Upoznati se sa terenom, odmjeriti složenost institucije;

- vrsta i broj predmeta u zbirkama,
- prvi kontakt sa osobljem, organizacija,
- informacije o prirodi i ciljevima kulturnog projekta;

3. Preliminarana studija; preliminarni izvještaj o stanju zbirki:

- postaviti ciljeve za evaluaciju,
- procjeniti troškove i vrijeme,
- navesti broj ljudi potrebnih za rad;

4. Odabir načina procjene; definisati protokol za prikupljanje podataka (npr. u slučaju statističke metode, izbor uzroka);

- odrediti djelokrug procjene,

- formirati referentni sistem;

5. Prikupljanje podataka i parametara; bilježenje informacija o zbirdama i načinima funkcionisanja;

- konsultovanje dokumentacije,
- mjerenje i testovi,
- formulari inspekcije,
- intervjui, upitnici;

6. Dijagnoza i izvještaj o procjeni; formalizovati rezultate, odabrati podatke, analizirati situaciju, sastaviti izvještaj;

- izraditi akcioni plan sa vremenskim rokovima na osnovu prioriteta i sa procjenom resursa potrebnih da se taj plan sprovede,
- odrediti korektivne mjere koje će primjeniti svi zaposleni, uključujući i tehničare, kao i eventualnu dodatnu ekspertizu,
- predložiti plan održavanja, sljediti preporuke, održavati željeni nivo.

(Tabela br. 15.)⁸⁸

| CILJEVI PROCJENE | INDIKATORI (ODGOVARAJUĆI FAKTORI) | NEOPHODNI PARAMETRI |
|----------------------------------|---|---|
| Uticaj zgrade na konzervaciju | Ponašanje zgrade: izolacija, položaj u odnosu na vodene površine. Prikladnost strukture funkciji: cirkulacija, raspored prostorija | Planiranje, arhitektonski projekat, konceptija zgrade. Priroda materijala. Plan rasporeda prostorija. |

⁸⁸ Izvor prema: Tabele 15, 16 i 17 D. Guillemard, Master Preventivne Konzervacije, Beograd, 2010

| | | |
|--|--|---|
| Identifikovanje uzoraka propadanja, istovremeno usporavajući njihov efekat | Okruženje: prostor, relativna vlažnost, temperatura, svjetlosno zračenje, štetočine itd. Korištenje zbirke: izlaganje, podloge, podupirači, postolja, rukovaje, restauracija, konsultacije itd. | Prikupljanje i bilježenje podataka. Ispitivanje osjetljivosti zbirki. Prepoznavanje efekata i stepena propadanja. Pravila ponašanja i korištenja, kontrola aktivnosti. |
| Ustanoviti potrebe za prostorom depoa | Obim zbirke. Funkcionalnost prostorija Organizacija prostora. Kretanje, pozajmljivanje, lakoća pristupa. | Koncepcija zgrade, kulturni projekat. Politika osnivača, budžet. Inventar. |

❖ Metodologija procjene⁸⁹

Predmet procjene je kompleks koji obuhvata veliki broj činjenica ili situacija. Predstavlja sve varijabile koje utiču na sredinu u kojoj se zbirke nalaze i njihovo korištenje. Opisane izjave do kojih se dolazi ne opisuju cjelokupni sistem, nego se odnose na relevantne i korisne elemente, odnosno na one koji sobom nose oznake za uspostavljanje i objašnjavanje dijagnoze. Kontrola aktivnosti je prvi dio procjene koji određuje početno stanje sistema. Ovaj posao obuhvata niz funkcija, aktivnosti ili situacija koje se tumače uz pomoć indikatora.

❖ Indikatori

Ono što će poslužiti za opisivanje stvarnog stanja stvari. Podatke ili promjenjive koje se mogu posmatrati, izolovati, ako je moguće i prebrojati, bira osoba koja radi procjenu, jer oni predstavljaju osnov za preporuke. Neophodne su dvije vrste indikatora:

- **Indikatori situacije** odražavaju nači na koji su stvari organizovane ili kako se ponašaju (materijalni elementi stvarnosti, realizacija ili fizički fenomeni);

⁸⁹ D.Guillemard, Procjena uslova konzervacije, Master Preventivne Konzervacije, Beograd, 2010.

- **Operativni indikatori** odražavaju nematerijalne elemente stvarnosti, koji se realizuje kroz akciju ili ponašanje: pravila, propisi, korištenje, navike.

Ne postoji unaprijed određen sistem indikatora. Svaka procjena uspostavlja svoj sistem u skladu sa okolnostima koje postoje u institucijama. Pravoavljanost indikatora se provjerava u odnosu na njegove mogućnosti da tačno predstavi realnu situaciju (njegov doprinos ciljevima evaluacije) i njegova ograničenja (šta je to što on isključuje, a šta prikriva). Indikatori, dakle, ne pokrivaju cjelinu sistema koji se procjenjuje, pa je određivanje predmeta procjene nužno ograničeno u odnosu na dati sistem.

(Tabela br. 16.)

| INDIKATORI SITUACIJE | INDIKATORI FUNKCIONISANJA |
|---|---|
| realizacija, fizički fenomeni, korištena sredstva | odredbe, pravila, procedure, korištenje, navike |
| ponašanje zgrade, mjerenje i kontrola okruženja (klima, osvjetljenje, instrumenti itd.) uslovi izlaganja (vitrine, postolja) transport, rukovanje, odlaganje u depou | Bezbjednost, zaštita od požara, plan za vandredne situacije, procedura izlaganja, pravila funkcionisanja, kvalifikacija, edukacija, procedure za pozajmice, konsultacije itd. |

❖ Referentni sistem

Situacija se može procjenjivati samo u odnosu na model koji predstavlja ono što se događa, na ono što želimo da postignemo. Norme, standardi, reference, kriterijumi za procjenu, kada

nisu model koji će se realizovati, imaju instrumentalnu ulogu u donošenju vjerodostojnog suda. Referentni sistem se sastoji od referenci koje omogućavaju poređenje između realne i idealne, standardizovane situacije, definisane korpusom postojećih tekstova ili onih koji su za tu priliku osmišljeni i kreirani. Svaki program konzervacije definiše sopstveni referentni sistem, koji se koristi vodeći računa o interakcijama između programa. Sastav referentnog sistema i izbor indikatora su osnova za dijagnostiku, pošto se na taj način omogućava konstatovanje nedosljednosti između trenutnog stanja koje se analizira i onog koje se želi postići.

(Tabela br.17)

| INDIKATORI | OZNAKE | | | |
|--------------------------------------|--------|------------|------------|------------|
| | 4 | 3 | 2 | 1 |
| konfiguracija prostora | | | | X |
| kretanje | | | | X |
| skladištenje | | | X | |
| zagađivači | | | X | |
| klima | | X | | |
| <i>Broj ostvarenih oznaka</i> | | 1 | 2 | 2 |
| <i>Ukupan broj oznaka</i> | | 1 x 3 3 | 2 x 2 4 | 2 x 1 2 |

*Primjer tabele referentnog sistema

Poslije određivanja referentnog sistema postavlja se dijagnostikovanje. To je kombinatorna faza u kojoj se dobijene informacije upoređuju kako bi se došlo do sveobuhvatnog znanja o funkcionisanju institucije. U zavisnosti od znakova otkrivenih na kolekcijama i od konstatovanja stanja utvrđuju se uzorci i porijeklo degradacija. Dijagnostikovanje prevazilazi prosto opažanje, stvara vezu između rizika i uzorka degradacije (efekat, dijagnostikovanje, uzrok).

❖ Preporuke

Evaluacija/revizija je mnogo zahtjevna, bavi se i predlaganjem-preporukama savjeta za akciju, načina za rješavanje konkretnih problema, prijedloga za poboljšanje uslova konzervacije i funkcionisanja. Način obrade preporuka, i više nego dijagnostikovanje, zavisi od stručnosti osobe koja ih daje i stoga se traži veliko iskustvo i intuicija.

❖ Uspostavljanje hijerarhije akcija prema važnosti, ozbiljnosti ili hitnosti⁹⁰

Akcije koje treba sprovesti klasifikuju se prema vremenu trajanja i na osnovu očekivanih rezultata na: kratkoročne, srednjoročne i dugoročne. Ovi rokovi predstavljaju vremenski horizont koji omogućava izvjesnu kontrolu nad preduzetim akcijama i mjerenje rezultata.

- **Kratkoročne akcije** su u vremenskim okvirima najbliže realizaciji i odnose se na naredne dane ili sedmice. Ovde spadaju one akcije koje nazivamo pojedinačne, koje zahtjevaju malo finansijskih sredstava ili su hitne. Motivacionog su karaktera, jer su lako dostupne i njihova realizacija predstavlja uvod u dugoročne ciljeve.

- **Srednjoročne akcije** (od jedne do tri godine), kao što im i ime kaže, podrazumjevaju srednji rok izvršenja tokom kojeg se mogu ostvariti važnije akcije i ukloniti prepreke koje će se pojaviti na dugoročnom planu. Ovakav način rada može da motiviše ekipu koju daleki rokovi mogu da demotivišu.

- **Dugoročni plan rada** (pet i više godina) obuhvata suštinske akcije, strukturane, koje zahtjevaju značajna finansijska sredstva. Generalno, kratkoročno i srednjoročno planiranje odgovara operativnom nivou. Ovdje se ciljevi odnose na svakodnevne zadatke i organizaciju aktivnosti. Dugoročno planiranje, naprotiv, predstavlja strateški nivo. Ovakav način rada bavi se budućnošću institucija i tako usmjerava opštu organizaciju aktivnosti, uključujući se u sveobuhvatni plan upravljanja institucijom i kulturnim projektima.

⁹⁰ D. Guillemard, Procjena uslova konzervacije, Diplomске akademske studije Preventivne Konzervacije, Univerzitet u Beogradu, 2010.

(Tabela br. 18.)⁹¹

| Matrica ABC | <i>Kratak rok</i> | <i>Srednji rok</i> | <i>Dugi rok</i> |
|--------------------|-------------------|--------------------|-----------------|
| <i>Jako važno</i> | A1 | A3 | B2 |
| <i>Važno</i> | A2 | B1 | B3 |
| <i>Malo važno</i> | C1 | C2 | C3 |

Planiranje je potrebno kako bi se postavio i realizivao cilj. Kontrola vremena zahtjeva hijerarhizaciju akcija, podjeljenjih na očekivane ciljeve i prioritete. Prioriteti moraju biti jasno artikulisani i tačni, kako u njihovom sadržaju tako i u dužini trajanja. Očekivani rezultati bi trebalo da odražavaju finansijske i ljudske resurse koji su dostupni u instituciji. Ograničenja koja utiču na ostvarenje preporuka moraju biti procjenjena. Predložene aktinosti se moraju uskaladiti sa aktivnostima institucija i uzeti u obzir njene svakodnevne aktivnosti i strukturalne karakteristike.

⁹¹ Izvor: D. Guillemard. Procjena uslova konzervacije, (predavanje) Diplomске akademske studije Preventivne Konzervacije, Univerzitet u Beogradu, 2010.

VII. Manipulacija, transport

Velike štete na muzejskim predmetima uzrokovane su lošim i nebrižnim rukovanjem. To važi i za pojedine muzeje u kojima se to ne očekuje. Takvo rukovanje može prouzročiti uočljiva velika oštećenja, ali i ona koja nisu odmah vidljiva. Krakelure na slikama mogu biti uzrokovane i mehaničkim uzrocima, primjerice jaki ili vrlo slabi pritisci na lice (avers) ili poledinu (revers, naličje) slike. Gotovo svako djelovanje na platno na poledini slike, pogotovo ako je trajno, uzrokovat će s vremenom štete na licu. Djelovanje na poledinu može uzrokovati otpadanje slikanog sloja i osnove. Lijepljenje naljepnica na platno poledine (radi inventarizacije primjerice), također, može uzrokovati pojavu krakelura. Stoga na sliku ne treba ni s prednje ni sa stražnje strane ništa lijepiti niti pisati po poledini i licu slike, čak ni onda kada nam se čini da joj to ne šteti. Mnoge zbirke su osiromašne upravo zbog nemarnog rukovanja predmetima. Pravilna maipulacija je je bitan vid preventivnog djelovanja.

TRANSPORT

Rizici od šoka i vibracija ne mogu se posve izbjeći, ali se mogu umanjiti. Ne bi se smjelo dogoditi da nam kovčeg padne sa kolica ili sa 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, vilicari, 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.). 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.

Očekivane temperaturne i promjene relativne vlažnosti (RV)

Nije svejedno obavlja li se transport zimi ili ljeti, po kiši ili suncu. Često 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, odakle predmeti kreću, i na odredištu, gde stižu. Proveriti 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.

*Materijali za pakovanje predmeta:*⁹²

- **Plastične folije koje ne propuštaju zrak** – Prostor uz sliku zapakiranu u foliji je vrlo mali. Zbog toga, ako slika sadrži materijal koji apsorbira vlagu, RV će biti stabilan. Drvo će upijati ili otpuštati onoliko vlage koliko je potrebno za stabilnu RV kakva je bila na izložbi ili u depou. 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 pakovanje 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 bi trebalo stavljati kao prvi sloj uz sliku. Za to treba upotrijebiti beskiselinu foliju. Bolja od obične plastične je beskiselinna folija. Pakovanje u nepropusne folije ima i svoje mane. Ako je predmet upakovan u kovčuge sa slabom izolacijom (npr. metalni), prijeti opasnost od kondenzacije vlage. Ali to se rijeko događa.

- **Papir** – Papir je jeftin i lako dostupan. Smanjuje opasnost od kondenziranja vlage jer ju apsorbira. No, zbog papira predmet će biti izložena RV-u kakav je u okolini (prostoriji ili kovčegu). Papir ne sprječava prodor vode, lako se potrga i kroz njega nije moguće vidjeti predmet. Papir osim toga može stvoriti oštre nabore koji mogu načiniti štetu. Svakako, papiri kao što su novine, ili slični tiskani proizvodi, ne dolaze u obzir. Ako se predmet pakuje na duže vrijeme, treba pripaziti na kiselost papira. Umjesto papira preporučuje se upotreba beskiselnog papira.

- **Kombinacija papira i plastične folije (predmeti upakovani 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 pakovanja je povećana manipulacija predmetom, dakle i povećana mogućnost oštećivanja, predmet nije vidljiv, a zbog papira se povećava mogućnost da se njegovi oštri nabori oštete. Ipak, uz pažljivu manipulaciju ovakvo pakovanje je dopustivo. Predmeti u ovakvoj ambalži se ne smiju ostavljati duže vrijeme. Preporučljiva varijanta je pakiranje prvo u beskiselinu foliju (hostaphan, melinex) koja ima glatku površinu, tako da su oštećenja od abrazije minimalna, a hemijski je neutralna, a drugi sloj od beskiselnog papira (retex, tyvek) i tek treći od obične plastične

⁹² Ž. Laszlo, MDC, Preventivna zaštita slika, 2006.

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 beskiselinska. Ona može poslužiti i kao higroskopni materijal, ako je to potrebno. Zadnji, vanjski treba biti od vodonepropusne folije.

- *Beskiselinski papir (Komersijalna imena - Retex, Tyvek)*

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). Hemijski su trajno neutralni. Služe za prekrivanje slika, pakovanje, 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 preporučuje se prekrivanje oštećenih slika beskiselinskim papirom jer dlačice papira lako zapinju za rubove ljuski.

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

Hostaphan, melinex i mylar komercijalna su 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 sačinjavati vreće i vrećice već prema dimenziji predmeta. Velika prednost im je prozirnost 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.

Beskiselinska prozirna folija preporučuje se kao zaštita slika od prašine u depovima, a u nekim slučajevima i kao materijal u pripremi za transport. Preporučuje se i za zaštitu lica slike kada god je ona potrebna (pakovanje, odlaganje itd).

- *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. Obično se koriste za pakovanje.

Ne preporučuje se korištenje obične plastične folije direktno na površinu slike ili osjetljivi rezbareni okvir. Prije toga treba zaštititi osjetljive površine s nekoliko slojeva beskiselinske folije i potom beskiselinskim papirom. Isto tako ne treba držati slike upakovane u obične plastične folije duže vrijeme.

- *Folija s mjehurićima*

Folija s mjehurićima (jastučićima) također je kisela. Mjehurići su različite veličine, a za potrebe konzervacije možda su najbolje folije s mjehurićima od oko 9 mm. Služe za sprječavanje oštećenja od mehaničkih udaraca, ona udarce amortizira. Zato često služi pri pakovanju. Ne preporučuje se stavljanje folije s mjehurićima direktno na sliku ili osjetljivi rezbareni okvir. Prije toga treba zaštititi osjetljive površine s nekoliko slojeva beskiselinske folije i beskiselinskog papira.

- 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. Ljepenka nije preporučljiva da se stavlja direktno na sliku, bez predhodne zaštite sa beskiselinskim folijama i papirima.

- ***Kutije u koje se pakuju predmeti prije stavljanja u kovčeg.*** Održanju povoljne RV pomoći će pakiranje predmeta u kutije, koje se onda stavljaju u kovčeg. One mogu biti načinjene od drveta ili ljepenke koji služe kao higroskopni materijali i tako održavaju povoljan RV i sprječavaju kondenzaciju. Kutije ili unutrašnji paketi smanjuju mogućnost mehaničkog oštećivanja. Ipak, ni one ne mogu omogućiti zaštitu na duži rok u nepovoljnoj okolini. Mana je i to što se povećava količina posla, usporava pakiranje i povećava opseg kovčega. Uprkos nekim nedostacima, pakiranje predmeta u kutije se preporučuje.

Silica gel⁹³

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 kod nas, nisu higroskopni (ne upijaju i ne otpuštaju vlagu) i količina apsolutne vlage unutar kovčega ostaje duže 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 ili drugi predmeti ostanu u kovčegu i nekoliko sedmica, ili čak mjeseci (što nije

⁹³ J. M. Uitdenbogerd / J. van der Burg, Impact of shock and vibration on objects and their packaging, 2010, 1-7.

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 se uzima silica gel iz okoline u kojoj je 90% RV, 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 pakovanja predmeta 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, preporučuje se upotreba silica gela. Slično upotrebi u kovčegu za transport, silica gel se preporučuje i za vitrine u kojima se predmet izlaže. Uslovi 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 se samo mogu prouzrokovati štete. Silica gel nikada ne smije biti u direktnom kontaktu sa predmetom, već treba biti u platnenoj, papirnoj vrećici.

Treba pažljivo odabrati transportno sredstvo. Ono može (npr. kamion hladnjača) osigurati stalnu povoljnu temperaturu. Treba upotrebljavati izolacione materijale. Oni 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. Uopšte 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 kombinovati (u unutrašnjosti staviti obloge) s izolacionim materijalima, ako se predviđaju velike temperaturne oscilacije za vrijeme transporta.

Zaključno razmatranje

„Umjetnost postoji kako ne bismo uništili istinu“⁹⁴

(Nitzsche)

Skladištenje, čuvanje, pravilno rukovanje i izlaganje umjetničkih kolekcija predstavlja kompleksan skup znanja, metoda i aktivnosti u preventivnoj konzervaciji. Stručnjaci iz različitih područja naučnih oblasti, ujedinjeni su oko jednog zajedničkog cilja-očuvanje kulturnog naslijeđa. Svjedoci smo sve većih promjena koje se tiču, klime, globalnog zagrijavanja, ekološkog okruženja, povećanih seizmoloških aktivnosti, poplava, oružanih sukoba, pitanje očuvanja i zaštite kulturnih vrijednosti je od velikog značaja, pogotovo u sadašnjem vremenu, gdje je svijest o zaštiti kulturnih dobara pomaknuta u drugi plan vrijednovanja.

Zadatak preventivne konzervacije bi bio da preduprijedi sve negativne faktore koji utiču na propadanje umjetničkih djela, da podignu njihovu bezbjednost na visok nivo, da obezbijedi pravilno čuvanje i rukovanje tim djelima.

Mjesta za čuvanje umjetničkih predmeta u muzejima su depoi. Šta se podrazumjeva pod idealnim depoom, kako izabrati odgovarajuće smještajne jedinice i pakovanja, kako stvoriti optimalne mikroklimatske uslove u depoima, su samo neka od pitanja koja podstiču na istraživanje i razmišljanje, i bila su podsticaj za izradu ovog diplomskog-master rada.

Na osnovu stečenog znanja o primjeni preventivne konzervacije u muzejskoj praksi, ponuđeni su određeni prijedlozi kako da se stvore dogovarajući depoi ili poboljšaju uslovu u postojećim depoima i zaštite umjetničke zbirke. Takođe, iznjeti su načini za stvaranje i kontrolisanje optimalnih mikroklimatskih uslova za skladištenje i čuvanje artefakata u zavisnosti od njihovog sastava i materijala.

Iako je konačne odgovore nemoguće dati, neki aspekti djelovanja i značaj preventivne konzervacije umjetničke zbirke ipak su grupisani i sagledani sa osnovnih parametara koji utiču na stabilnost zbirke. Nakon analitičkog razmatranja, nekih primjera i načina funkcionisanja

⁹⁴ Mišćević, N., Zinaić, M., Plastički znak, Izdavački centar Rijeka, 1981, 167.

zbirke i njene zaštite, te subjektivnog, naučnog i etičkog stava, ponuđene su neke metode i primjeri preventivnog konzerviranja a koje odgovaraju potrebi zbirke i datom problemu razmatranja. Detaljna analiza i zaključci izvedeni su na osnovu podataka dobijenih iz obimne bibliografske građe, podataka dobijenih putem medija, izvještaja naših i svjetskih institucija kao i na osnovu stečenog znanja iz preventivne konzervacije.

Tokom analize stanja u pristupu preventivne konzervacije identifikuju se i uspostavljaju odnosi među mogućim problemima (neki problemi mogu biti uzrok drugima, ili posljedica drugih ili mogu biti paralelni). Da bi se opisalo stvarno stanje stvari vrše se izabrane analize sistematike preventivne konzervacije, koja je uslovljena uvijek posebnim značajkama koje dovode do tog problema. Različiti parametri se uzimaju za različite probleme. Indikatori su osnova za dijagnostiku, konstatovanje nedosljednosti između trenutnog stanja koje se analizira i onog koje se želi dostići. Primjena metodologije preventivne konzervacije u inicijalnoj fazi je prvi ključ za bolje razumjevanje problema i analize koje će voditi do otkrivanja problema ili uzročnika koji dovodi do destabilizacije umjetničkih djela ili zbirke, o čemu je u ovom slučaju riječ.

Odgovornost u zaštiti za buduće generacije nije ograničena samo na materijalna svjedočanstva istorijskih mjesta i zbirke, već zahtjeva da kulturno naslijeđe predamo budućim generacijama u kulturnom i socijalnom kontekstu i kontekstu okruženja koji omogućava održivu konzervaciju. U dostizanju balansa između odgovornosti i konzervacije zbirke, i u odgovornosti u odnosu na okruženje, suočavamo se sa konkurentskim problemima čija rješenja promišljaju ne samo konzervaciju i zaštitu materijalne kulture, već i konzervaciju i zaštitu globalnog okruženja.

Uticajem različitih strategija preventivne konzervacije u zbirkama može biti smanjeno štetno okruženje, a time i propadanje kulturnih dobara, te se to može uspostaviti realizacijom sljedećih mjera: redefinisanjem kriterija u vezi sa strogo kontrolisanim vrijednostima, ciljanim za vještački stvorene unutrašnje uslove za zbirke svih tipova zbirke; unapređenjem, poboljšanjem i optimizacijom uslova, počevši od strukture zgrade, smanjenjem emisije različitih agenasa, obezbjeđenje zbirke, procjenom mogućnosti za upotrebu rješenja održive prakse. Zbog toga je uključivanje multidisciplinarnog tima, od samog početka procesa procjene stanja konzervacije, od ključne važnosti. Imajući u vidu da je preventivna konzervacija dio sveobuhvatnog koncepta konzervacije, koji se definiše kao održivo korištenje kulturnog naslijeđa, balansiranja očuvanja i upotrebe, interdisciplinarnost preventivne

konzervacije i načina na koji utiče i odgovara na potrebe različitih aktera, interesnih grupa koje učestvuju u očuvanju i upotrebi naslijeđa i sa obzirom na opšte opredjeljenje da pri donošenju odluka o preduzimanju akcija pojedinaca, institucija i cijelog društva treba uzeti u obzir održivost, kroz razmatranja dugoročnih troškova i dobiti od akcija po razvoj društva, ekonomije i okruženja, mogućnosti za dalja istraživanja u kontekstu ovog rada odnose se na slijedeće šire i uže predmete istraživanja:

- uticaj akcija preventivne konzervacije (očuvanje/korištenje) kulturnog naslijeđa.
- kulturno naslijeđe kao faktor održivog razvoja - mogućnosti i ograničenja u korištenju;
- upravljanje/odlučivanje u konzervaciji - balansiranje očuvanja i upotrebe;
- analiza i procjena rizika;
- strategija kontrole okruženja - procjene rizika koji potiču od klimatskog okruženja, uticaj omotača zgrade na unutrašnju klimu.

Pored navedenih metodologija i ciljeva preventivne konzervacije, možemo reći da je ključni segment upravo edukacija i osveštenje i stvaranje same svijesti o značenju pojma naslijeđstva i zaštite historijske kulturne memorije, zarad očuvanja muzejskih zbirki, a najposle, ili najprije, zarad samog postojanja istih. O značaju primjene preventivne konzervacije u muzejskoj praksi javnost je slabo upoznata. Naime, u javnost se iznose samo podaci kada neko umjetničko djelo, uslijed uticaja različitih negativnih faktora, bude nepovratno oštećeno ili uništeno, kao i kada neko djelo od neprocjenjive vrijednosti bude ukradeno. U tom smislu, kulturni menadžment bi mogao da doprinese promovisanju preventivne konzervacije u cilju očuvanja muzejskih zbirki i podizanju svesti građana za očuvanje kulturnih djela, naročito onih koja su izložena na javnim površinama (spomenici, skulpture, objekti i sl).

L I T E R A T U R A

Korištena literatura u radu:

1. Ashley Smith, J., *Risk assessment for object conservation*, Elsevier Publishers, published 1999.
2. Ashley-Smith, J., *Konzistentni pristup mješovitoj zbirci*, "Vijesti muzealaca i konzervatora", br. 1-4 (1999), Zagreb, 1999.
3. Brokerhof, A., et al., *Risk assessment of Museum Amstelkring: application to an historic building and its collections and the consequences for preservation management*, In: Triennial meeting (14th), The Hague, 12-16 September 2005: preprints / ICOM Committee for conservation. London: James & James, 2005.
4. Belobrajic, D., *Sprinkleri u muzejima i galerijama*, "Informatica museologica", br. 26 Zagreb, 1995.
5. Cesare, B., *Teoria del restauro*, Rim, Edizioni di storia e Letterature 1963.
6. Cassar, M., *Climate Change and the Historic Environment*, Centre for Sustainable Heritage, University College London, London, 2005. [online] <http://eprints.ucl.ac.uk/2082/1/2082.pdf> (pristup: 8. oktobar 2009).
7. Davis, MJ., *Creating Safe Storage*, Fairbanks Museum Workshop, published 1998.
8. Ehardt D., Mecklenburg, M., Tumosa, C., and Mc Cormic-Goodhart (1995). *The Determination of Allowable RH Fluctuation*. In: WAAC Newsletter, Vol. 17
9. Ezarti J. J., *Museum Lighting and Preventive Conservation*, Belgrade, 2009.
10. ECCO Document: Profesional guidelines, Bruxelles, 1993.
11. Filipović, M., *Historija Bosanske Duhovnosti*, Svjetlost, Sarajevo, 2006.
12. Florian, Mary-Lou., *Mold candid's Life Cycles*, November, 1994.
13. 14. Florian, Mary-Lou., *Heritage Eaters; Insects and Fungi in Heritage Collections*, James and James Publishers 1997.
- Fensterbusch, C., (ed) *Vitruvie de architectura*, libri decem, (Latin and German), Darmstadt, 1964.
15. Gadamer, H.G., *Ogledi o filozofiji umjetnosti*, AGM, Zagreb, 2003.

16. Guichen, G., de and Tapol, B., de., *Climate Control in Museums – Criterion – Referenced Instruction, Participants Manual, vol. 1*; based on the original concept developed by Robert F. Mager and Peter Pipe. – Rome: ICCROM, 1998.
17. 18. Guichen, G., *Climat dans les musées*: ICCROM, 2ED., 1984
Guidelines on Pollution Control in Museum Buildings, Museum practice, issue 15, November, 2000.
19. Guillemard D., et C. Loroque., *Manuel Conservation Préventive (Gestion et contrôle des collections)*, Université, Paris I, 1999.
20. ICOM-CC, *Terminology to characterize the conservation of tangible cultural heritage, Resolution adopted by the ICOM-CC membership at the 15th Triennial Conference, New Delhi, 22-26 September 2008* [online] <http://www.icom-cc.org/54/document/icom-ccresolution-terminology-english/?id=744> (pristup: 15. decembar 2010).
21. Kraigher-Hozo, M., *Slikarska tehnologija*, Svjetlost, Sarajevo, 2000.
22. Lama, A., *Preventiv Conservation of Graphic materials*, Master in Preventive Conservation, Belgrade, 2010.
23. Michalski, S., *Care and preservation of collections*, In: *Running a Museum: A Practical Handbook*, edited by P. Boyan, Paris: International Council of Museums & UNESCO, 2004.
24. Michalski, S., 'Relative Humidity: A Discussion of Correct/Incorrect Values: *Preprints of the 10th Triennial Meeting*, Washington, D.C., 22-27 August 1993 (J. Bridgland ed.), ICOM Committee for Conservation, 1993.
25. Michalski, S., *Setting Standards for Conservation: New Temperature and Relative Humidity Guidelines*, *CCI Newsletter 24*, November 1999 [online] <http://www.cci-icc.gc.ca/about-apropos/nb/nb24/temperature-eng.aspx> (pristup: 12. novembar 2010).
26. *Museum Microclimates*, Edited by Tim Padfield and Karen Borchersen, 2007.
27. Mišćević, N., Zinaić, M., *Plastički znak*, Izdavački centar Rijeka, 1981.
28. Macleod K.J., *Relative Humidity: Its Importance, Measurement and Control in Museums*, Technical Bulletin No. 1, Canadian Conservation Institute, Ottawa 1978.
29. N., Blades, T.Oreszczyn, B.Bordass, M.Cassar., *Guidelines on pollution Control in Museum Buildings*, (Museum Practice) London, 2000.
30. Petrović, R., *Preventivna Konzervacija Arhivske i Bibliotečke građe*, Beograd, 2002.

31. Perić, B., *Poznavanje Celuloze i Papira*, Poslovni sistem Grmeč "Privredni pregled", Beograd 1993.
32. Stolow, N., *Conservation and Exhibitions*, 2nd.ed. - London: Butterworths, 1987.
33. Taljabe, G. M., *Savremena estetika*, Nolit, Beograd, 1978.
34. Thomson, Gary., *The Museum Environment*, 2nd ed. – London: Butterworths, 1988.
35. Todorović, M. S., *Analysis of buildings thermal behavior for energy efficiency of technical, HVAC and sustainable distributed energy generation system, 37th International Congress on Heating, Refrigerating and Air-Conditioning*, 2006.
36. Tétéreault, Jean., *Airborne Pollutants in Museums, Galleries, and Archives: Risk Assessment, Control Strategies, and Preservation Management*, Canadian Conservation Institute, published 2003
37. Uitdenbogerd, J.M. / J. van der Burg., *Impact of shock and vibration on objects and their packaging*, 2010.
38. Vokić, D., *Preventivno konzerviranje Slika, Polikromnog drva i Mješovitih zbirki*, Zagreb, 2007.
39. Ž.Laszlo., MDC, *Preventivna zaštita slika*. 2006.
40. Waller, R., *Conservation risk assessment: a strategy for managing resources for preventive conservation*, In: *Preventive conservation practice, theory and research: preprints of the contributions to the Ottawa congress, 12-16 September 1994* / Roy, Ashok (ed.); Smith, Perry (ed.); IIC. London: International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, 1994.
41. *The conservation assessment: a proposed model for evaluating museum environmental management needs*, Getty Conservation Institute.
42. A. Riegel., *Moderni kult spomenika, Anatomija povijesnog spomenika*, priredio Marko Špikić, IPU Zagreb, 2006.
43. **Analytical grids about cultural values**
Grilles d'analyse des valeurs culturelles
 1903 Aloïs Riegl, Autriche-Hongrie : (Riegl 1984)
 1999 Jonathan Ashley-Smith, UK : (Ashley-Smith 1999)
 2001 Heritage Collections Council, Australia : (Heritage Collections Council 2001) en ligne :
 2007 Barbara Appelbaum, USA : (Appelbaum 2007)

2008 English Heritage, UK : (English Heritage 2008).

Literatura u elektronskoj formi:

1. Britanica Enciklopedija

Web stranice:

1. <http://www.getty.edu/conservation/education/prevent/index.html> European Cultural convention.<<http://convention.coe.int/Treaty/EN/Treaties/html/018.htm>>. Humidity Guidelines`, *CCI Newsletter 24*, November 1999 [online]

2. <http://www.cci-icc.gc.ca/about-apos/nb/nb24/temperature-eng.aspx>, (pristup: 12. novembar 2010).

3. Venecijanska povelja, 1964 (Venice Charter, International Charter for the Conservation and Restoration of Monuments And Sites) [online] http://www.icomos.org/venice_charter.html (pristup: 21. septembar 2010).

4. Evropska kulturna konvencija, 1954 (European Cultural Convention) [online] <http://conventions.coe.int/Treaty/EN/Treaties/Html/018.htm> (pristup: 3. septembar 2010).

Usmeni izvori:

1. GUICHEN, Gael., Istorija preventivne konzervacije. Univerzitet u Beogradu – Multidisciplinarni master studije, oblast: Preventivna konzervacija, decembar, 2010 (predavanje).

2. GUILLEMARD, Denis., Procjena uslova konzervacije. Univerzitet u Beogradu–

Multidisciplinarne master studije, oblast: Preventivna konzervacija, april, 2010 (predavanje)

4. NEDELJKOVIĆ, Tatjana., Funkcionisanje depoa, Akademske studije Preventivne Konzervacije; Centralni Institut za Konzervaciju, Beograd, 2009.

3. TODOROVIĆ, Marija., Mjerodavni faktori uticaja sredine na kolekciju i njihova kontrola – energetska efikasnost i održivost muzeja. Univerzitet u Beogradu,

Multidisciplinarne master studije, oblast: Preventivna konzervacija, decembar 2008 (predavanje).