

Preventivna zaštita predmeta od kože i pergamenta u arhivskim i muzejskim zbirkama

Sanja Serhatlić – Ema Thür

Sveučilište u Dubrovniku
Odjel za umjetnost i restauraciju
Ulica branitelja Dubrovnika 41
HR - 20 000 Dubrovnik
sanja.serha@gmail.com
emaethur1@gmail.com

Pregledni rad

Primljeno: 30. 8. 2020.
Prihvaćeno: 30. 9. 2020.
UDK 675.02-049.35
675.266-049.35

Sažetak

Zaštita, pohrana i izlaganje predmeta od kože i pergamenta usko je povezana s konzervacijom, točnije s preventivnom zaštitom kulturne materijalne baštine. Vlasnik zbirka s gradivom i umjetninama od uporabne kože i pergamenta često se mora prilagoditi situaciji te naći kompromisna rješenja kako bi se osigurala najbolja moguća zaštita predmeta uzevši u obzir mogućnosti i potrebe same ustanove. Preventivna zaštita obuhvaća adekvatno rukovanje, izlaganje, pohranu, pakiranje, uporabu i transport predmeta.

Ključne riječi: arhivsko gradivo, preventivna zaštita, konzervacija, upute, kolagen

Uvod

Nepravilno čuvanje i rukovanje može rezultirati trajnim mehaničkim, kemijskim i biološkim oštećenjima na arhivskom gradivu, muzejskoj građi i umjetninama od uporabne kože i pergamenta. Stoga je iznimno važno kontinuirano pisati o tome i upozoravati na ulogu preventivne zaštite¹ za funduse koji baštine našu pisanu i umjetničku povijest. Nužno je navoditi razloge i ciljeve, ali i probleme pri provođenju preporučenih mjera zaštite istih. Koristeći se stručnom literaturom, navedene su preporučene smjernice za stvaranje idealnih uvjeta u okolini gdje se artefakti nalaze, osobito poželjne vrijednosti relativne vlažnosti, temperature i svjetlosti (osvjetljivanja), načini suzbijanja bioloških nametnika itd. Dio rada također obrazlaže načine pohrane i izlaganja umjetnina, ovisno o interpretaciji samog predmeta (je li riječ o muzejskoj građi ili o privatnoj kolekcionarskoj, tj. je li predmet estetskog ili povijesnog entiteta). Zaključno rad opisuje načine rukovanja artefaktima od uporabne kože i pergamenta kao važnim čimbenikom za suzbijanje mehaničkih oštećenja.

1 Vidi: <http://www.icom-cc.org/242/about/terminology-for-conservation/#.X5qAPIhKibg>

Kako bi se spriječilo nastajanje oštećenja ili daljnje propadanje predmeta, prije svega je potrebna sveobuhvatna zaštita koja uključuje načine pohrane, rukovanja i izlaganja artefakta koji su, uže gledano, dio aktivne konzervacije.²

Pojam preventivne zaštite kulturnih dobara veoma je širok i u ovom radu baviti ćemo se samo jednim njezinim dijelom. Chris Caple preventivnu zaštitu definira kao skup radnjā kojima se pokušava izbjeći ili usporiti stupanj oštećenja ili propadanja kulturnog dobra.³ Kao takva može se realizirati optimalnim definiranjem i primjenom adekvatnih postupaka poput osiguravanja odgovarajućih uvjeta u okolini, pravilnih postupaka rukovanja, održavanja, skladištenja, izlaganja, pakiranja, uporabe i transporta predmeta te integriranog suzbijanja bioloških nametnika.⁴ Među ciljeve i sadržaje preventivne zaštite i produljenja trajnosti artefakata valja ubrojiti: smanjenje rizika od nepovratnoga – katastrofalnog gubitka kulturnog dobra; adekvatno odlaganje, umanjivanje i eliminiranje potrebe za interventnim *liječenjem* predmeta; povećanje učinkovitosti intervencijskog *liječenja*, povećavanje utjecaja stručnjaka na očuvanju artefakta, poticanje suradnje s profesionalno obučanim osobama za brigu (konzervatori-restauratori) te s drugim osobama, poput osoblja za sigurnost i zaštitu zaposlenoga u kulturnim ustanovama, privatnih/javnih kolekcionara, upravitelja zbirka i arhivā i ostalih korisnih pojedinaca. Skraćeno: cilj je preventivne zaštite svekoliko sudjelovanje u očuvanju kulturne baštine.⁵

Preporučeni konzervatorsko-restauratorski tretmani očuvanja i zaštite ipak se ne mogu uvijek i u potpunosti provesti, posebice ako je riječ o privatnoj kolekciji i muzejskoj građi jer su predmeti izložbenog karaktera. Problem se javlja s nemogućnošću financiranja, ali i prostora za adekvatnu pohranu i izlaganje predmeta. Stoga se konzervator-restaurator često mora prilagoditi situaciji te naći kompromisna rješenja kako bi se osigurala optimalna zaštita predmeta, a u skladu s mogućnostima i potrebama.

2 Uključuje mjere i aktivnosti direktnog djelovanja na artefaktima koje se odnose na pravilno rukovanje i pohranu. Razlikuje se od pasivne konzervacije koja je usmjerena na stvaranje adekvatne mikrokline, protuprovalnih i protupožarnih sustava u ustanovama. Šire gledano sve je to preventivna zaštita.

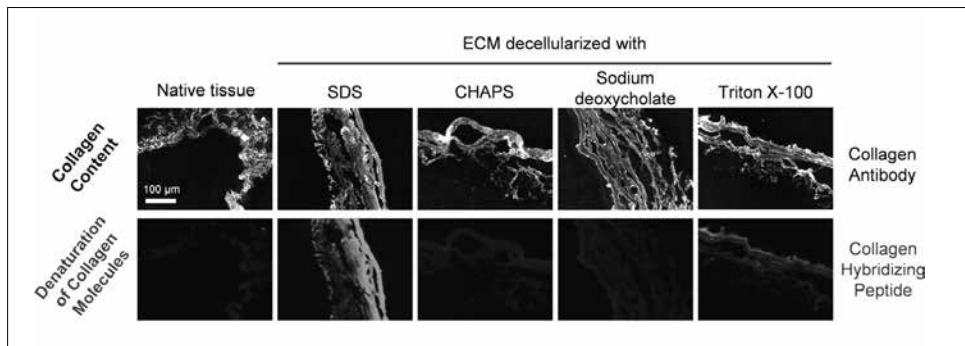
3 Chris CAPLE, *Conservation Skills: Judgment, Method and Decision Making*, New York 2000., 37–39.

4 Course outline: *Preventive Conservation*. Dostupno na: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:9w5GYXvBdrEJ:https://whc.unesco.org/document/6819+&cd=2&hl=en&ct=clnk&gl=hr> (pristupljeno u ožujku 2020.)

5 Damir HASENAY, Maja KRTALIĆ, Iva GOBIĆ VITOLOVIĆ, Preservation and Conservation of Old Books, *Summer School in the Study of Old Books* (ur. Mirna WILLER – Marijana TOMIĆ), Zadar 2010., 279–299.

Karakteristike materijala i preporučljivi uvjeti čuvanja

Uporabna koža i pergament materijali su organskog podrijetla građeni od bjelančevine kolagena koji ih čini elastičnim i stabilnim i prikladnom podlogom za pisanje, tiskanje i iluminiranje. Ipak su različiti karakteristika upravo zbog procesa prerade kože (štavljenja, brušenja vulkanskim pijeskom i slično). Pergament je usklađenije strukture nego uporabna koža koja ima nepravilniju i kompleksniju strukturu. Pored toga, pergament brže upija veće količine vode nego koža, ali je zbog procesa štavljenja uporabna koža jača.⁶ Naime, vlaknasta bjelančevina (skleroprotein) kolagen dobiven je iz vezivnog tkiva životinja poput mišića, kostiju ili kože te je netopljiv u vodi, kiselinama, slabim lužinama i organskim otapalima. Povećanjem temperature iznad 60 °C ili snižavanjem temperature ispod 0 °C narušava se struktura kolagena. Tu pojavu nazivamo denaturacijom proteina, a izaziva nepovratnu promjenu strukture proteina jer se pritom odvija trostruka kolagenska spirala pri čemu kolagenska vlakna gube strukturni integritet i biološku aktivnost.⁷ Raspadom intermolekularne veze kolagena nastaje proteinska želatina. Denaturacija kolagena najteži je stupanj oštećenja umjetnine od uporabne kože i pergamenta jer pucanjem strukture kolagen gubi orijentaciju i odvaja se, a to rezultira gubitkom mehaničke čvrstoće (v. sliku 1). Sukladno tome mijenjaju se dimenzije predmeta; dolazi do savijanja i skupljanja, pojavljuju se trajna oštećenja u vidu krhkosti, krtosti, gubitaka originalnog nositelja i razdvajanja.



1. Denaturacija proteina slikano pomoću SEM-a (preuzeto s: https://ars.els-cdn.com/content/image/1-s2.0-S1742706117300892-fx1_lrg.jpg)

- 6 Eric F. HANSEN, Steve N. LEE, Harry SOBEL, The Effects of Relative Humidity on Some Physical Properties of Modern Vellum: Implication for the Optimum Relative Humidity for the Display and Storage of Parchment, *Journal of the American Institute for Conservation*, 31/1992, Washington DC, 325–342 .
- 7 Hans NEURATH, Jesse P. GREENSTEIN, Frank W. PUTNAM, John A. ERICKSON, The Chemistry of Protein Denaturation, *Chemical Reviews*, 34/1944, Washington DC, 157–265.

Kad je riječ o očuvanju, uporabna koža i pergament ne razlikuju se od ostalih organskih materijala. Naime, brzo reagiraju na promjene u okolišu, stoga je potrebno poznavanje problematike i osobita pažnja pri svakome kontaktu s predmetom. Uvjeti pohrane artefakata, dakle, uvelike utječu na stanje samog predmeta te je od velike važnosti razumijevanje utjecaja okoline i predmeta. Prvi korak preventivne zaštite jest reguliranje temperature, relativne vlažnosti i svjetlosti te zaštita od bioloških nametnika. Poštivanjem preporučenih uvjeta pohrane predmeta smanjit će se nepoželjna, često nepopravljiva, oštećenja.

Temperatura i relativna vlažnost

Temperatura i relativna vlažnost dva su parametra koja uvelike utječu na sam materijal. Pri višim temperaturama brže se odvijaju kemijske reakcije. Visoka temperatura također povećava rast bioloških organizama jer se insekti brže razmnožavaju pa više jedu, a plijesni brže rastu. Pri povišenoj temperaturi materijali mogu omekšati. Stoga je u izložbenim ili istraživačkim prostorima, gdje je jedan od faktora razlučivanja ljudski faktor, preporučena temperaturna vrijednost 13 do 18 °C, a nikako ne smije prijeći 24 °C. U kombinaciji s niskom relativnom vlagom temperature iznad 20 °C mogu isušiti kožu. U prostorijama gdje udobnost ljudi nije bitan čimbenik vrijednost temperature može biti mnogo niža, ali uvijek iznad točke ledišta. Vrijednost temperature povezana je s vrijednošću relativne vlažnosti. Zagrijavanjem kolagena u vodi na otprilike 64 °C vlakna se skraćuju za oko jednu trećinu prvotne dužine.⁸ Varijacijom temperature varirat će i vrijednost relativne vlažnosti.

Relativna vlažnost (RV) omjer je količine vodene pare u zraku i maksimalne količine vode koju zrak pri određenoj temperaturi može sadržavati. RV izravno ovisi o temperaturi zraka. Porastom temperature zraka u zatvorenoj prostoriji pada RV i obratno. Stoga mjesečne oscilacije ne bi smjele biti veće od $\pm 5\%$ RV-a.⁹ Relativna vlažnost vrlo je važna jer voda utječe na različita kemijska i/ili fizička propadanja. Na RV utječe mnogo čimbenika (vanjska RV; kiša, vlažnost zemljišta, vlaga u zidovima, poplave, kondenzacije...). Reguliranje razine vlage vrlo je važno jer koža i pergament reagiraju čak i na njezinu najmanju promjenu. RV vrijednosti 55 % predstavlja idealnu vrijednost za zaštitu drva, kože i pergamenta.¹⁰

8 Sanja SERHATLIĆ, Pergament kao podloga za pisanje, tiskanje i slikanje. *Anali Gazi Husrev-be-gove biblioteke* (ur. Osman LAVIĆ), Sarajevo 2019., 304.

9 Želimir LASZLO – Andreja DRAGOJEVIĆ, *Priručnik preventivne zaštite umjetnina na papiru*, Zagreb 2010., 30.

10 Per Ernst GUIDBECK, *The Care of Antiques and Historical Collections*, New York 1995., 22.

Preniska vrijednost (svaka ispod 45 %) zbog znatnog gubitka vode unutar strukture materijala uzrokuje gubitak fleksibilnosti, što rezultira skupljanjem i pucanjem strukture. Organski materijali apsorbiraju i oslobađaju vlagu ovisno o RV okoline. S druge strane, previsoka vrijednost RV-a (iznad 65 %) potiče i ubrzava kemijske reakcije. Osim toga RV veća od 70 % pospješuje zarazu insektima, povećava njihovu aktivnost i pogoduje rastu plijesni i gljivica. Prisutnost gljivica manifestira se mrljama različitih boja: ljubičastom, crnom, smeđom ili crvenom. Osim narušavanja estetskog entiteta predmeta, prisustvo mikrobioloških čimbenika oštećuje i strukturu kolagena. Prema članku Badea i dr. (2012.), tridesetdvodnevni izlaganjem pri vrijednostima od 80 °C i RV-a 80 % kolagen se pretvara u želatinu i manifestira se stvaranjem staklene površine.¹¹

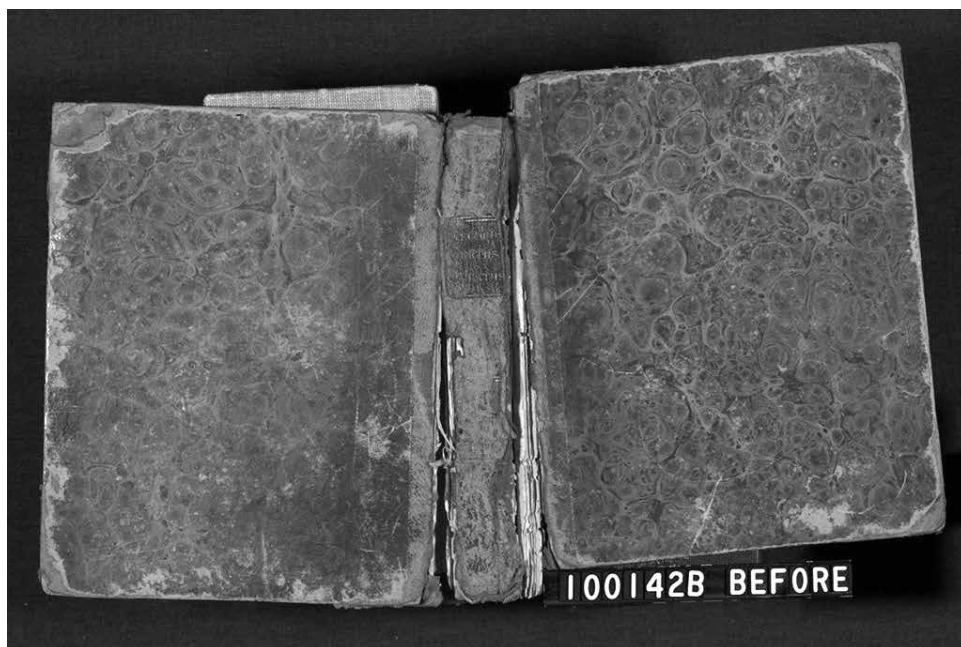
Oscilacije RV-a mogu prouzročiti veliki *stres* materijala zbog stalnog rastezanja i stezanja te rezultirati trajnim oštećenjima ili gubitkom originalnog nositelja, rukopisnih i slikanih slojeva te strukturalnim skraćivanjem vlakana. Koža se može prilagoditi sporoj promjeni sezonskih vrijednosti RV-a, ali ekstremi RV i nagle promjene mogu prouzročiti oštećenja.¹² Kada govorimo o medijima na koži ili pergamentu, niska vrijednost RV-a uzrokuje sušenje ljepila i nekih tinta. Izrazito visoka vrijednost RV-a može oslabjeti i oslikani sloj. Važno je imati na umu da je mnoštvo umjetnina čiji su sastavni dio koža i pergament također sastavljeno od više drugih različitih materijala od kojih svaki zahtijeva različite uvjete čuvanja. U takvim se slučajevima, kako bi se prouzrokovala što je moguće manja oštećenja svih materijala, postavljaju pojačani mikroklimatski zahtjevi na smještajni prostor. Preporučljiva RV za umjetnine od uporabne kože i pergamenta je 55 % – 65 %.

Svjetlost

Svjetlost je elektromagnetsko zračenje u rasponu valnih duljina od 380 do 780 nanometara i vidljiva je ljudskom oku. Artefakte od kože i pergamenta oštećuju okom nevidljivi dijelovi svjetlosnog spektra: ultraljubičasto (UV) i infracrveno (IC) zračenje. Sve vrste rasvjete u arhivima, galerijama i muzejima poput dnevne svjetlosti, volfram i halogenih žarulja te fluorescentnih svjetiljaka emitiraju određenu razinu nepoželjnog UV zračenja. Svjetlost uzrokuje brojne kemijske nereverzibilne reakcije koje imaju štetan utjecaj te djeluju i nakon uklanjanja izvora svjetlosti. Kao

11 Elena BADEA, Cristina CARSOTE, Wilfried VETTER, Irina PETROVICIU, Lucretia MIU, Manfred SCHREINER, Giuseppe della GATTA, How parchment responds to temperature and relative humidity: a combined micro DSC, MHT, SEM and FTIR study, *ICAMS 2012 – 4th International Conference on Advanced Materials and System*, Bucharest 2012., 491.

12 Marion KITE – Roy THOMSON, *Conservation of Leather and Related Materials*, Burlington 2006., 113.



2. Primjer diskoloracije predmeta (preuzeto s: <https://www.nedcc.org/free-resources/resources-for-town-and-municipal-clerks/town-record-conservation-treatment>)

rezultat fotokemijskih reakcija nastalih uslijed izlaganja predmeta svjetlu, javljaju se oštećenja u vidu izbjeljivanja i diskoloriranja materijala što narušava estetski izgled predmeta (v. sliku 2).

Fotokemijske reakcije uzrokuju razgradnju organskog materijala koju je u početnoj fazi teško otkriti, a koja postaje vidljiva tek nakon što organski materijal izgubi čvrstoću. UV zračenje ubrzava depolimerizaciju kože te se oštećenja umjetnina od pergamenta i uporabne kože očituju u vidu naboranosti, mrvljenja površine i u promjeni pH-vrijednosti.

Svjetlost je kumulativna što znači da će snažna svjetlost u kraćem periodu uzrokovati ista oštećenja kao i slabija svjetlost u dužem trajanju.¹³ Primjerice, ako je predmet izložen osvjetljenosti od sto luksa tijekom sedam sati, tada je osvjetljenje sedamsto luksa na sat. To je isto kao kada je predmet izložen osvjetljenosti sedamdeset luksa tijekom deset sati. Naime, svjetlost je vrlo štetna jer može prouzrokovati promjene u boji kože, prvenstveno obojene i pozlaćene. Također može negativno utjecati na dekorativne završne obrade poput boja.¹⁴ Dugotrajno izlaganje suncu uzrokuje da

13 Antonio GIARDULLO, *La conservazione dei libri*, Beograd 2005., 54.

14 Museums & Galleries of NSW, *Preservation of historic leather, including saddlery*. Dostupno na: <https://mgns.org.au/sector/resources/online-resources/collection-care/preservation-historic-leather-including-saddlery/> (pristupljeno u ožujku 2020.)

osjetljiva koža postaje doslovno izgorjela. U većini slučajeva (posebice kod izložbenih primjera) nemoguće je eliminirati svjetlost, ali je moguće umanjiti zračenje. Najidealnija zaštita protiv degradativnog djelovanja svjetlosti bila bi pohrana umjetnina od kože i pergamenta u mračne prostorije i njihovo izlaganje na adekvatnom osvjetljenju samo kada je to nužno, primjerice u istraživačke ili izložbene svrhe.

Imajući na umu kako je veoma teško potpuno ispuniti navedene zahtjeve, postoji nekoliko rješenja za smanjivanje utjecaja svjetlosti na artefakte. Prvo, potrebno je razumno odabrati tip svjetla te kontrolirati njegovu jačinu pritom pazeći na izbjegavanje UV zračenja. Drugo, poželjno je eliminirati nepoželjne zrake korištenjem UV i IR filtera (zavjesa), UV apsorbirajućih plastičnih folija na prozorima, LED svjetala i neonskih svjetiljaka koje difuzno raspršuju zrake svjetlosti ne uzrokujući pritom lokalna izbljeđivanja materijala. Također je vrlo važna udaljenost između izvora osvjetljenja i samog predmeta, a radi sprečavanja zagrijavanja objekta. Treće, ako je moguće, poželjno je izbjegavati izravna izlaganja predmeta Sunčevoj svjetlosti te gasiti svjetla u izložbenim prostorima dok nema posjetitelja/korisnika. Količinu UV zračenja¹⁵ i intenzitet osvjetljenja potrebno je provjeriti najmanje jednom godišnje. U tu svrhu koriste se svjetlometar i UV metar.¹⁶

Za uporabnu kožu i pergament preporučena je snaga izvora svjetlosti između 50 i 55 luksa uz ograničenje vremena izlaganja svjetlu (s godišnjom izloženošću ne većoj od 18 000 luks/sati).

U prilog tome National Park Service¹⁷ u svome priručniku *Museum Handbook Part I* navodi da preporučena maksimalna jačina osvjetljenja može biti i 150 luksa za većinu kožnih artefakata, ali maksimalno 50 luksa za oslikanu kožu.¹⁸

Biološki uzročnici

Koža je posebno osjetljiva na djelovanje mikroorganizama i makroorganizama jer, osim što narušavaju estetsku komponentu, oslabljuju strukturu kolagena unutar samog materijala. Oštećenja nastala biološkim uzročnicima mogu biti životinjskog i biljnog podrijetla. Među biljkama najopasniji su različiti mikroorganizmi poput

15 Maksimalno prihvatljivi udio UV zračenja je 75 mikrovata po lumenu.

16 Donia CONN, *Protection from Light Damage*, Andover 2006. Dostupno na: <https://www.nedcc.org/free-resources/preservation-leaflets/2.-the-environment/2.4-protection-from-light-damage> (pristupljeno u travnju 2020.)

17 NPS – National Park Service je dio Nacionalnog centra za kulturne resurse, partnerstva i znanost u SAD-u i jedan od najvećih muzejskih sustava na svijetu. Dostupno na: https://www.nps.gov/orgs/1454/index.htm?fbclid=IwAR1mOC8tDQI4iTR6Hm2VmlEkI_LX6bNdoPLq1g0BU-PzcspLD1-1KRKL9sU (pristupljeno u studenom 2020.)

18 Toby RAPHAEL, Curatorial Care of Objects Made from Leather and Skin Products, *NPS Museum Handbook, Part I*, Washington 1996., 12.



3. Oštećenja nastala uslijed djelovanja plijesni i gljivica (preuzeto s: <http://guardianoftheartifacts.blogspot.com/2013/12/an-artifact-scare.html>)

bakterija i gljivica, a iz životinjskog svijeta različite vrste makroorganizama kao što su glodavci, insekti i na kraju čovjek.¹⁹ Umjetnine od kože i pergamenta vrlo su atraktivne raznim plijesnima i bakterijama, a nešto rjeđe glodavcima, insektima poput moljaca i srebrnih ribica (v. sliku 3).

Glodavci (miševi i štakori) koriste se pergamentom i kožom za gradnju gnijezda. Najveći problem umjetnina od krzna predstavljaju moljci čije se prisustvo može eliminirati skladištenjem umjetnina u hladnu i uravnoteženu atmosferu. Pri kontaktu bioloških čimbenika s umjetninom nastaju oštećenja u vidu lakuna te oštećenja originalnih materijala. Stoga je potrebno provoditi redovite nadzore i integrirane planove suzbijanja štetnika kako bi se svaka zaraza i oštećenje mogli brzo riješiti. Prije određivanja tretmana zaštite važno je napraviti dobru analizu izvora zaraze i oštećenja. Analiza uključuje nekoliko postupaka: prvo, ako je predmet zaražen ili napadnut insektima, potrebna je hitna izolacija; drugo, važna je identifikacija vrste štetnika i njegove životne faze; treće, zaraženi artefakt ne smije se bez izoliranja nositi kroz zbirku. Konačno, potrebno je utvrditi izvor i opseg zaraze te razinu oštećenja. Svakim povećanjem broja artefakata u kolekciji poželjno je novu umjetninu tretirati zaštitnim sredstvima, što se potvrdilo kao dobra praksa i potrebna mjera opreza.

19 Vera DADIĆ – Eleonora SARIĆ, *Osnove zaštite bibliotečne građe*, Zagreb 1973., 77.

Većina insekata živi u prašnjavim, prljavim i tamnim uvjetima. Njihove larve, jaja i ostatci mogu se lako ukloniti usisavačem. Osim provođenja higijenskog minimuma mogu se obojiti zidovi pohrane baktericidnom, fungicidnom ili insekticidnom bojom. Također se različitim sprejevima mogu provoditi periodične dezinfekcije i dezinsekcije podova.²⁰ Ako u zidovima na zgradi pohrane postoje rupe, potrebno ih je sanirati kako bi se spriječilo prodiranje insekata i miševa. Kemijski spojevi, bili oni organski (naftalen i paradiklorobenzena – PDB) ili anorganski (arsen – arsenov trioksid ili arsenova kiselina te živa – živin klorid), intenzivno se koriste kao preventivni i kurativni tretmani protiv zaraze kulturnih i bioloških kolekcija od štetočine i plijesni.²¹ Budući da je veći dio navedenih spojeva kancerogen, mutagen i teratogen, predstavlja zdravstveni rizik za osoblje izloženo kontaminiranim predmetima. Naftalan i PDB primjenjuju se kao kruta tvar jer sublimiraju djelujući kao fumigant, dok su neorganski pesticidi često korišteni u obliku praha, paste ili tekućine. Osim vrste korištenih insekticida važna je njihova pravilna primjena jer mogu nastati nepopravljiva kemijska oštećenja, posebice na obojenoj koži.

Atmosferska zagađenja i prašina

U svijetu u kojem živimo sve izložbene i kulturne institucije nalaze se u urbanim sredinama gdje je protok onečišćenog zraka posljedica različitih stacionarnih i nestacionarnih izvora poput industrije, kućnih izvora, postrojenja, automobila i slično. Zbog toga osobito je važno posvetiti veliku pozornost zaštiti arhivskoga gradiva i muzejske građe od negativnog djelovanja plinova i lebdećih čestica koje se smatraju glavnim onečišćivačima zraka. Najzastupljeniji i najopasniji plinovi za arhivsko gradivo su oksidi dušika i sumpora te ozon.

Prema štetnosti plinovi se dijele na one s kiselim svojstvima poput sumporova dioksida, sumporovodika i dušikova dioksida te one s oksidirajućim svojstvima kao što su ozon i razni peroksidi. Na organske materijale također štetno i agresivno djeluju razne organske kiseline i alkoholi. Koža apsorbira sumporov dioksid iz atmosfere. U kombinaciji s vlagom iz zraka, uz prisutnost oksidansa, tvori sumpornu kiselinu koja ubrzava hidrolitičnu razgradnju kolagena smanjujući njezinu čvrstoću. Osim apsorpcijom iz zraka sumporni dioksid u kožu dopijeva procesom štavljenja.

20 Vicki DIRKSEN, *The Degradation and Conservation of Leather*, London 1997. Dostupno na: <https://www.jcms-journal.com/articles/10.5334/jcms.3972/> (pristupljeno u ožujku 2020.)

21 Katharina DEERING, Elise SPIEGL, Christiane QUAISSER, Dennis NOWA, Rudolf SCHIERL, Stephan BOSE-O'REILLY, Mercè GARÍ, Monitoring of arsenic, mercury and organic pesticide sin particulate matter, ambient air and settled dust in natural history collections taking the example of the Museum für Naturkunde, *Environmental Monitoring and Assessment*, 191(6)/2019. Dostupno na: <https://doi.org/10.1007/s10661-019-7495-z>



4. *Red rot* na kožnim koricama
(preuzeto s: https://fineartsconserv.files.wordpress.com/2011/04/img_5436.jpg)



5. Uvećani detalj prisustva *red rot* pomoću mikroskopa
(uvećanje 200 ×; preuzeto s: <https://fineartsconserv.files.wordpress.com/2011/06/degraded-leather-fibers.jpg>)

Isto vrijedi i za dušikov dioksid koji u prisutnosti vlage tvori dušičnu kiselinu čime se pospješuje razgradnja organskog materijala, ali i razvoj oštećenja drugih materijala poput korodiranja metala. *Red rot* (*acid decay*) ireverzibilan je proces oštećenja kože koji se često javlja kao posljedica djelovanja kiseline na biljno štavljenim kožama (v. sliku 4 i sliku 5).

Tijekom štavljenja kože korištena je sumporna kiselina koja, uz naknadnu apsorpciju sumporova dioksida, uzrokuje pucanje njezinih polimernih molekula. U početku se oštećenje ne može vidjeti golim okom, a poslije ga je moguće prepoznati prema površinskom sloju koji se pretvara u obojeni prah koji širi izrazito jak miris čiji intenzitet s vremenom jača. Tako izazvana oštećenja, ovisno o štavilu, mogu imati različita obojenja. Kao što je rečeno, ova je reakcija ireverzibilna te se njeno napredovanje jedino može usporiti, ali ne i u potpunosti eliminirati.

Pod pojmom lebdećih čestica podrazumijevamo prašinu, čađu, razne organske kiseline, pelud i elemente u tragovima (teški metali – željezo, bakar, cink, olovo, mangan, krom, arsen...). Čestice teških metala i pijeska vrlo su abrazivne, mogu oštetiti površinu organskog predmeta, ali i vlakna materijala. Nakon adhezije na površini kisele krute čestice poput pijeska mijenjaju pH-vrijednost umjetnine jer su higroskopskog karaktera te vežu vodu koja može pospješiti disocijaciju soli pri čemu nastaju kiseline. Pored toga, neke lebdeće čestice, poput silicijskih, u dodiru s vlagom i drugim

suspendiranim česticama stvaraju određenu vrstu cementa što rezultira taloženjem na površini predmeta.²² Vidljiva oštećenja koja nastaju na gradivu blijede su površine, gube boju, dok su mehanička oštećenja nastala uslijed agresivnog karaktera taloženog cementa. Jedna od mogućih posljedica taloženja lebdećih čestica na površine predmeta također je stvaranje tankoga vlažnog filma koji je idealna podloga za razvoj mikroorganizama.²³ Prisustvo čađe očitovano je mrljama na površini predmeta od uporabne kože i pergamenta.

Kako bi se smanjila oštećenja uzrokovana onečišćenim zrakom i različitim česticama, preporučuje se optimalno održavanje prostora (podova, ormara i radnih površina) da bi se izbjeglo skupljanje prašine. Ako je zrak onečišćen, potrebno ga je pročišćavati raznim filterima od kojih većina sadrži i odvlaživače za reguliranje relativne vlažnosti. Neprozračivanje prostorije pogoduje razvoju mikroorganizama, o čemu je potrebna stalna briga. Predmete koji se ne izlažu preporučuje se čuvati u kutijama, mapama i košuljicama arhivske kakvoće.

Pohrana i izlaganje predmeta od uporabne kože i pergamenta

Nakon stvaranja optimalnih uvjeta okoline čuvanja, predmete je potrebno adekvatno pohraniti. Način pohrane artefakta ovisit će o vrsti, dimenzijama, namjeni i broju predmeta. Kvalitetnom pohranom sprečavaju se oštećenja umjetnina, posebice ona mehaničke naravi poput poderotina, pregiba, nabora i slično. Pri pohrani vrlo su bitni prostor i materijal koji se koristi za pohranjivanje. Osiguranje dovoljnog prostora sprečava drobljenje predmeta (v. sliku 6).

Idealan oblik pohrane pruža potporu cijeloj površini i obliku predmeta te ispunjava sve praznine kako bi se zaštitio od rasipanja. Treba imati na umu da se predmet ne smije pakirati previše složeno jer bi mogla nastati razna mehanička oštećenja tijekom procesa raspakiravanja. Unutarnji oštri kutovi trebaju se postaviti na način koji sprečava njihovo oštećivanje. Također se preporučuje da jedinice za odlaganje umjetnina (police i ladice) ne budu drvene jer pogoduju privlačenju insekta i ispuštaju štetne kiseline (hrast se pokazao najnepostojanijim). Neprikladnim materijalima za pohranu također se smatraju polistiren (stiropor), poliuretan, celulozni nitrat, pust (*filc*), iverica, panel-ploče i slični materijali.²⁴ Ako su, međutim, dostupne jedino drvene police i ladice, potrebno ih je premazati zaštitnim sred-

22 Igor KOZJAK, Prevencija oštećenja na kožnim uvezima uzrokovanih onečišćenjem zraka, *Arhivski vjesnik*, 54/2011, Zagreb, 268.

23 KOZJAK 2011, 270.

24 Sheryl OGDEN, *Preservation of Library & Archival Materials: A Manual*, Andover 1999., 62-89.



6. Primjer neadekvatne pohrane pergamentnih listova (preuzeto s: http://pergament.ee/wp-content/uploads/2016/11/2_Yrikud-enne-konserveerimist.jpg)



7. Primjer polica i ladica za pohranu od anodiziranog aluminija (preuzeto s: <http://www.primatlogistika.hr/en/products-and-systems/arhive-equipment/mobile-racking-system/arhivski-pokretni-regali>)

stvima poput poliuretanske boje na vodenoj bazi.²⁵ I pored toga artefakt ne smije dodirivati drvenu površinu, pa se mora koristiti pregrada poput beskiselinskih papira, kartona i pregradnih ploča. Najbolji su izbor čvrste čelične police i ladice ili anodizirani aluminij (v. sliku 7).

Pri skladištenju, posebice arhivskoga gradiva, knjižne građe i predmeta od kože, poželjna je uporaba beskiselinskih materijala²⁶ jer koža sama po sebi ima kisela svojstva. Kad god je moguće, kožne i pergamentne umjetnine trebaju biti čuvane samostalno (u vlastitom omotu/mapi) i u horizontalnom položaju, posložene u kutije ili mape,²⁷ a između svakog artefakta mora se nalaziti separator. Inventarizacijski podatci o predmetima trebaju se nalaziti na vanjskoj strani zaštitnih kutija i mapa kako bi se artefakti mogli lako locirati i pronaći.²⁸ Spremnici poput ladica, zatvorenih polica i vitrina štite od svjetlosti, prašine i štetnih zagađivača. Trebaju

25 The National WWII Museum. New Orleans. Preservation of Artifacts. Dostupno na: <https://www.nationalww2museum.org/preservation-artifacts> (pristupljeno u ožujku 2020.)

26 Alkalna rezerva prisutna u materijalu (arhivske kutije ili paspartua) trebala bi odgovarati količini kiseline od oko 0,4 mola po kilogramu. Tako u slučaju korištenja kalcijeva karbonata (CaCO₃) u proizvodnji papira ili kartona, potrebna je količina od 20 grama na kilogram papirne mase prema standardu ISO 9706:1994 (Information and documentation – Paper for documents – Requirements for permanence).

27 Kutije i mape adekvatne za pohranu moraju zadovoljavati propisan standard ISO 16245:2009 (Information and documentation – Boxes, file covers and other enclosures, made from cellulosic materials, for storage of paper and parchment documents)

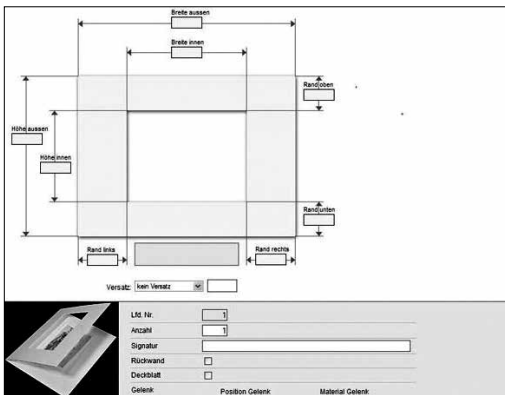
28 Yash Pal KATHPALIA, *Conservation and restoration of archive materials*, Paris 1973., 158.

biti udaljeni od zidova eksterijera zbog fluktuiranja vlage i temperature te od podova (barem dvanaest centimetara) radi preventive od mogućih poplava.²⁹

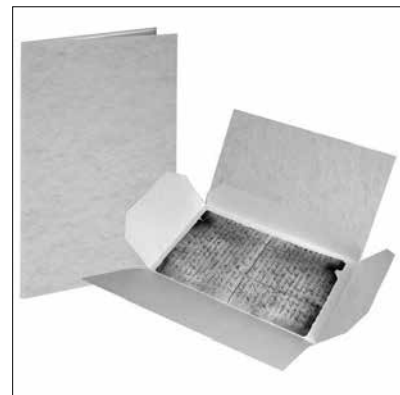
Izrada opreme za pohranu

Za pohranu dokumenata, knjiga i umjetnina kože i pergamenta mogu se izraditi paspartui, folije ili kutije za pohranu. Zaštitni paspartu izrađuje se od dvaju komada kartona istih dimenzija i kvalitete. Potom se jedan karton ostavlja kao poledina, a drugom se oko prikaza umjetnine izrezuje *prozor* (v. sliku 8). Izrezani dio prekriva se prozirnom poliesterom folijom *Melinex* kako bi se umjetnina zaštitila od nepoželjnih interakcija s okolinom. Prednost folije njezina je prozirnost, što omogućuje istodobnu vidljivost i zaštitu.

Folije se također koriste za pohranu plošnih artefakata poput fragmenata, knjižica, dokumenata i rukopisa. Sastoje se od presavijenoga beskiselinskog kartona T-oblika, kamo se umeće artefakt, i vanjskog poklopca sastavljena od dvaju komada četveroslojne beskiselinske kartonske ploče koje su međusobno spojene ljepljivima i trakom (v. sliku 9).³⁰



8. Shematski prikaz prozora paspartua (preuzeto s: <https://www.klug-conservation.com/Passpartout-Mat-Designer-V2-0>)



9. Prikaz folije za pohranu artefakata (preuzeto s: <https://www.preservatonequipment.com/Catalogue/Archival-Storage/Envelopes/Document-Folder-Archival-Quality>)

29 Svi podaci o pravilnom čuvanju gradiva dostupni su i u Pravilniku o upravljanju dokumentarnim gradivom izvan arhiva. Dostupno na: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/full/2020_09_105_1963.html (pristupljeno u studenom 2020.)

30 Margaret BROWN, *Boxes for the Protection of Rare Books: Their Design & Construction*, Washington 1982., 19-47.

Arhivske kutije veoma su skupe, pa se često izrađuju u restauratorskim ili muzejskim radionicama. Ovisno o namjeni i korištenju predmeta postoje različite. Prazni dio unutrašnjosti kutije puni se beskiselinskim materijalima kako se tijekom prenošenja i premještanja pohranjeni predmet ne bi oštetio.

Montaža lista pergamenta

Prije različitih vrsta zaštitnih obloga za artefakte od kože i pergamenta, potrebno je montirati list pergamenta imajući na umu da zbog oscilacija temperature i relativne vlažnosti pergamentni materijal stalno *radi*. Osamdesetih godina dvadesetog stoljeća korištene su četiri metode montiranja lista pergamenta, ali nijedna nije bila adekvatno prilagođena tomu osjetljivom materijalu. Prva metoda sastojala se u lijepljenju čitave površine pergamenta na čvrstu podlogu.³¹ To je bila najdestruktivnija metoda jer zbog svojstva materijala (skupljanje i širenje zbog oscilacija temperature i relativne vlažnosti) dolazi do nepopravljivih oštećenja poput pucanja i odvajanja materijala. Slično ovoj metodi bilo je lijepljenje rubova pergamentnih listova na čvrstu podlogu pri čemu dolazi do dijagonalnih deformacija. Sljedeća pogrešna metoda bila je umetanje pergamentnog lista između dviju akrilnih ploča pri čemu je dolazilo do deformacija zbog nekontroliranih klimatskih uvjeta. No, ako je bilo riječi o umjetnini visokog stupnja oštećenosti, ova metoda činila se najsigurnijom.³² Posljednja pogrešna metoda učvršćivanja bilo je postavljanje gornje margine na tvrdu podlogu. Posljedica je bila vrlo brzo izvijanje pergamenta u svim smjerovima. Uz navedene pogrešna je bila i metoda montaže grijanjem i prešanjem.

S druge strane, kao iznimno dobar način montaže pergamentnih listova pokazala se metoda izlaganja s pomoću lanenih niti i elastične opruge koju je prakticirao Christopher Clarkson. Duljina lanenih niti ovisi o dvama faktorima: površini predmeta i stupnju pokretljivosti materijala.³³ Nakon određivanja dužine nit se izrezuje na jednake dijelove onoliko puta koliko je potrebno da se okruži predmet. Potom se niti apliciraju duž margina pergamentnog lista i postavljaju na stražnju stranu podloge (kartona ili ploče) gdje se pričvršćuje za elastičnu oprugu smještenu u centru. Koriste se rotirane lanene niti koje se, zbog uvijene strukture, u uvjetima niže relativne vlažnosti produžuju, a skraćuju porastom vrijednosti relativne vlažnosti. Na taj se način *dopušta* rad pergamenta. Zbog načina montaže opruge na poledini

31 SERHATLIĆ 2019, 318.

32 Christopher CLARKSON, Rediscovering Parchment: The Nature of the Beast, *The Paper Conservator*, 16(1)/1992, 5.

33 Christopher CLARKSON, The Preservation and Display of Single Parchment Leaves and Fragments, *Conservation of Library and Archive Materials and the Graphic Arts* (ur. Guy PETHERBRIDGE), Butterworth 1987., 201-209.

lista ovom se metodom nije moguće koristiti na listovima s obostranim prikazima. Za njih se predlaže korištenje paspartua s dvostukim otvorom i montaža uz pomoć *flastera* od japanskog papira.

Izlaganje trodimenzionalnih predmeta

Opisani načini pohrane i vrsta izlaganja odnosili su se na plošne objekte od pergamenta i kože. Koža je kao prirodni i relativno lako nabavljiv materijal sastavni dio uporabnih umjetnina tijekom čitave povijesti. Njezina pohrana i način izlaganja ovisit će o veličini i stupnju oštećenja. Pritom je veoma važno osigurati dovoljno prostora za pohranu. Cipele se, primjerice, ne smiju pohranjivati niti izlagati tako da se dodiruju ili naslanjaju jedna na drugu.³⁴ Za takvu vrstu objekta preporuča se izrađivanje odgovarajuće podstave od beskiselinskih materijala i s puferima kako bi se smanjila mogućnost oštećenja od presavijanja, pregiba i nabora te učvrstio i formirao oblik (v. sliku 10).



10. Pravilna pohrana cipela (preuzeto s: <https://static1.squarespace.com/static/5a22b93e-cf81e018f01eaf54/t/5a46751cf9619a146c46ab4b/151456941854/shoes1.jpg>)

³⁴ KITE – THOMSON 2006, 128-147.

Što se tiče rukavica, većinom se izlažu u paru s tim da je jedna licem okrenuta gore, a druga dolje jer takav način omogućava uvid u obje strane bez potrebe za dodirivanjem.³⁵ Rukavice se mogu podstaviti pomoću materijala koji odgovaraju situaciji (beskiselinski papir, tkanina ili *Tyvek*), ali se unutrašnjost ne smije prepuniti jer bi moglo doći do pucanja dekoracija i samog materijala.

Kod odjevnih predmeta veoma je bitna težina. Iako ih je preporučljivije pohranjivati i izlagati u horizontalnomu položaju, takvi predmeti ipak se često izlažu vertikalno. Ako je predmet pretežak, moguće je da vješalica pukne i da se predmet ošteti. Važno je da vješalice budu prekrivene inertnim, arhivskim materijalima radi zaštite od prijenosa kiselina, a moraju biti pravilno oblikovane. Teže kožne predmete treba postaviti na obloženu lutku odgovarajućih dimenzija kako se predmet ne bi presavijao i izobličio.

Danas se opreznije pristupa izlaganju vrijednih predmeta. Za one vrijedne ili vrlo oštećene radije se bira trajna pohrana, a za njihovo stalno izlaganje koriste se faksimili.

Pakiranje, prenošenje i raspakiranje predmeta

Artefakti se pakiraju i prenose radi potrebe premještanja iz jedne izložbene jedinice u drugu te radi posudbe i restauriranja. Tijekom povijesti mnoštvo umjetnina oštetilo se zbog pogrešnih načina pakiranja i prenošenja, pa su u ovom ulomku opisani najznačajniji postupci koji se moraju poštivati tijekom njihova pakiranja i prenošenja.

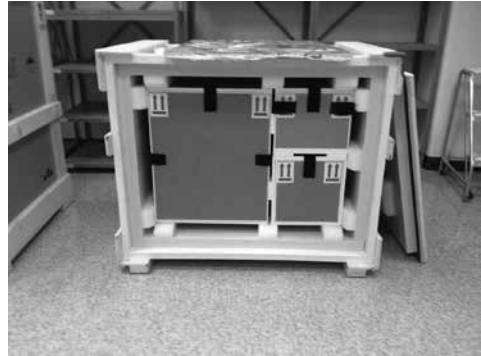
Predmeti od kože i pergamenta pakiraju se na sličan način kao papirna i tekstilna građa. Potrebno je dosta vremena kako bi se predmet ispravno zapakirao. Prije pakiranja i prenošenja poželjno je dokumentirati stanje predmeta kako bi se kasnije mogla uočiti moguća oštećenja. Važan je i odabir prikladnih materijala za pakiranje kako bi se izbjegla njihova moguća kiselost ili abrazivnost koja bi mogla oštetiti umjetninu. Kao prikladni materijali smatraju se *Tyvek*, mekani trajni papir, pamučne tkanine, valovita ljepenka, *Mylar*, *Melinex* i *Hostaphan*. Navedeni materijali mogu biti u izravnom dodiru s umjetninom tijekom pakiranja ili prenošenja. Materijali koji sprečavaju moguća mehanička oštećenja ujedno su materijali koji ne smiju biti u izravnom dodiru s artefaktom, poput folije s mjehurićima zraka, ekspaniranog polistirena, poliuretanske i polietilenske ploče (v. sliku 11). Nakon pakiranja umjetnine poželjno je napraviti kovčeg u koji će se predmet dodatno postaviti (v. sliku 12).

Kovčeg treba biti otporan na udarce, zarezivanje i druga mehanička oštećenja, vodonepropusan, vatrootporan, dobar pufer te pogodan za dizanje i premještanje. Najčešći su materijali od kojih se izrađuju ovakvi kovčezi-kutije drvo, metal te čvr-

35 Lara FLECKER, *A Practical Guide to Costume Mounting*, New York 2007., 4-7.



11. Pravičan način pakiranja umjetnina (preuzeto s: <http://insidetheconservatorstudio.blogspot.com/2013/03/have-artifacts-will-travel.html>)



12. Primjer pravilnog pakiranja umjetnina (preuzeto s: <http://insidetheconservatorstudio.blogspot.com/2013/03/have-artifacts-will-travel.html>)

sta i otporna plastika. Na kovčeg-kutije poželjno je nalijepiti adresu primatelja i upute za raspakiranje. Nakon adekvatnog pakiranja slijedi prenošenje. Prije prenošenja važno je uzeti u obzir fragilnost predmeta, klimu tijekom trajanja prenošenja, klimu na odredištu i način prenošenja. Sanduci moraju pružiti potpunu zaštitu od klimatskih oscilacija i slučajnih utjecaja (udaraca) i vibracija.³⁶

Bez obzira jesu li prenošene u kovčezima ili paketima, ambalaže se ne smiju otvarati najmanje 24 do 48 sati nakon pakiranja kako bi se predmet klimatski prilagodio novim uvjetima. Prije otvaranja treba provjeriti jesu li kovčezi/paketi oštećeni. Potom, ako postoje, potrebno je pročitati upute za raspakiranje. Zatim se provjerava popratna lista, tj. nalazi li se u kovčegu/paketu sve što je navedeno.³⁷ Ako se predmet vraća u istom kovčegu, u njemu se ostavlja sav materijal prethodnog pakiranja.

Napomena za kraj

Ako je moguće, poželjno je izbjeći sve suvišne dodire s artefaktima od pergamenta i uporabne kože jer svaki može biti izvor fizičkog oštećenja. No tijekom premještanja, izlaganja ili konzervatorsko-restauratorskih tretmana mora se ostvariti fizički dodir s predmetom. Prije rukovanja potrebno je utvrditi stanje predmeta u odnosu na postojanje možebitnih nabora, pregiba i ugrožene postojanosti boja. (Ako je uočeno oštećenje boje, potrebno ju je stabilizirati.) Među smjernice za

³⁶ Kerstin KRACHT, The safe transport of works of art and cultural artefacts, *Restauro*, 7/2018, Wien, 4.

³⁷ Frieda Kay FALL, General Rules for Handling Art Museum Objects, *Museum News*, 43/1964, Washington, 33-39.

pravilno rukovanje artefaktima ubrajaju se: pranje ruku prije dodira s pergamentom i kožom, nošenje zaštitnih rukavica kako bi se izbjeglo ostavljanje otisaka na površini predmeta, izbjegavanje nošenja satova, prstenja, narukvica i ostalog nakita kako se predmet ne bi ogrebao ili poderao te izbjegavanje konzumiranja pića i jela i pušenja u arhivima i muzejima. Ako se predmet ne može prenijeti pokretnom opremom, za sigurno prenošenje potrebne su najmanje dvije osobe. Umjetnina se nosi objema rukama. Prostor na koji se postavlja umjetnina i put do njega treba očistiti.

Zaključak

Predmeti od kože i pergamenta vrlo su osjetljive prirode, stoga je svaki fizički kontakt, ali i način pohrane, pakiranja i transporta vrlo bitan. Preventivna zaštita uvelike pomaže očuvanju kulturne baštine, a primjena preporučenih uputa i metoda minimalizira primjenu restauratorskih intervencija. Jedan je od glavnih ciljeva preventivne zaštite nastojanje za produženjem vijeka trajanja umjetnina. Tako se, primjerice, prihvaćanjem i primjenom preporučenih vrijednosti za temperaturu i relativnu vlažnost može eliminirati prisustvo mikrobioloških uzročnika poput gljivica i plijesni koji će, osim narušavanja estetskog, narušiti i strukturu kolagena te prouzročiti nepovratna oštećenja. Strukturna je komponenta kože i pergamenta kolagen, vlaknasti protein čija će stabilnost ovisiti o mnogim čimbenicima. Ako se pergament/koža skladišti u okolini s povišenom relativnom vlagom, kolagen može denaturirati u želatinu pa predmeti postaju mekani i ljepljivi. S druge strane, ako je vrijednost relativne vlažnosti preniska, predmeti od kože i pergamenta mogu se skupiti, deformirati i postati krhki. Nastala oštećenja razvijaju se od makroskopske do molekularne razine, od površine do strukture kolagena. Nepravilno rukovanje može rezultirati trajnim oštećenjima. Kao i kod većine organskih materijala nije neuobičajeno da je predmet naizgled neoštećen iako ima značajna oštećenja na molekularnoj razini. Vizualno promatranje ne može pružiti sve informacije o oštećenju strukture kolagena, a samim time i o stabilnosti predmeta. Zbog toga je važno ispitati stanje predmeta te sukladno dobivenim informacijama adekvatno ga spakirati, prenijeti, izložiti ili pohraniti.

Preventive preservation of leather and parchment objects in archival and museum collections

Summary

Improper storage and handling can result in permanent damage to archival material, museum holdings, and art works of leather and parchment. It is therefore extremely important to continuously write about it and draw attention to the role of preventive preservation for the holdings that preserve our written and artistic history. It is necessary to address the reasons and goals, as well as the problems in implementing recommended protection measures. Using the professional literature, recommended guidelines for creating ideal conditions in the environment where the artefacts are located are given, especially desirable values of relative humidity, temperature and light (illumination), ways to control biological pests, etc.; the object itself (whether it is a museum material or a private collector's item, i.e. whether it is an object of an aesthetic or historical entity). In conclusion, the paper describes the ways of handling leather and parchment artefacts as an important factor in combating mechanical damage.

Keywords: archival material, preventive preservation, conservation, instructions, collagen

IZVORI I LITERATURA

Mrežni izvori:

ICOM-CC. International council of museums - committee for conservation. <http://www.icom-cc.org/242/about/terminology-for-conservation/#.X5qAPIhKibg>

Course outline: Preventive Conservation. <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:9w5GYXvBdrEJ:https://whc.unesco.org/document/6819+&cd=2&hl=en&ct=-clnk&gl=hr> (pristupljeno u ožujku 2020.)

Museums & Galleries of NSW, Preservation of historic leather, including saddlery. <https://mgnsww.org.au/sector/resources/online-resources/collection-care/preservation-historic-leather-including-saddlery/> (pristupljeno u ožujku 2020.)

NPS – National Park Service. https://www.nps.gov/orgs/1454/index.htm?fbclid=IwAR1mOC8tDQI4iTR6Hm2VmlEkI_LX6bNdoPLq1g0BUPzcspLD1-1-KRKL9sU (pristupljeno u studenom 2020.)

The National WWII Museum. New Orleans. Preservation of Artifacts. <https://www.nationalww2museum.org/preservation-artifacts> (pristupljeno u ožujku 2020.)

Literatura:

Elena BADEA, Cristina CARȘOTE, Wilfried VETTER, Irina PETROVICIU, Lucretia MIU, Manfred SCHREINER, Giuseppe della GATTA, How parchment responds to temperature and relative humidity: a combined micro DSC, MHT, SEM and FTIR study, *ICAMS 2012 – 4th International Conference on Advanced Materials and System*, Bucharest 2012., 487-492.

Margaret BROWN, *Boxes for the Protection of Rare Books: Their Design & Construction*, Washington 1982.

Chris CAPLE, *Conservation Skills: Judgment, Method and Decision Making*, New York 2000.

Christopher CLARKSON, Rediscovering Parchment: The Nature of the Beast, *The Paper Conservator*, 16(1)/1992, 5-26.

Christopher CLARKSON, The Preservation and Display of Single Parchment Leaves and Fragments, *Conservation of Library and Archive Materials and the Graphic Arts* (ur. Guy PETHERBRIDGE), Butterworth 1987., 201-209.

Donia CONN, *Protection from Light Damage*, Andover 2006. (pristupljeno u travnju 2020. <https://www.nedcc.org/free-resources/preservation-leaflets/2.-the-environment/2.4-protection-from-light-damage>)

Vera DADIĆ – Eleonora SARIĆ, *Osnove zaštite bibliotečne građe*, Zagreb 1973.

Katharina DEERING, Elise SPIEGL, Christiane QUAISSER, Dennis NOWA, Rudolf SCHIERL, Stephan BOSE-O'REILLY, Mercè GARÍ, Monitoring of arsenic, mercury and organic pesticide sin particulate matter, ambient air and settled dust in natural history collections taking the example of the Museum für Naturkunde, *Environmental Monitoring and Assessment*, 191(6)/2019, 375 (<https://doi.org/10.1007/s10661-019-7495-z>)

Vicki DIRKSEN, *The Degradation and Conservation of Leather*, London 1997. (pristupljeno u ožujku 2020. <https://www.jcms-journal.com/articles/10.5334/jcms.3972/>)

Frieda Kay FALL, General Rules for Handling Art Museum Objects, *Museum News*, 43/1964, Washington, 33-39.

Lara FLECKER, *A Practical Guide to Costume Mounting*, New York 2007.

Antonio GIARDULLO, *La conservazione dei libri*, Beograd 2005.

Per Ernst GUIDBECK, *The Care of Antiques and Historical Collections*, New York 1995.

Damir HASENAY, Maja KRTALIĆ, Iva GOBIĆ VITOLOVIĆ, Preservation and Conservation of Old Books, *Summer School in the Study of Old Books* (ur. Mirna WILLER – Marijana TOMIĆ), Zadar 2010., 279-299.

Eric F. HANSEN, Steve N. LEE, Harry SOBEL, The Effects of Relative Humidity on Some Physical Properties of Modern Vellum: Implication for the Optimum Relative Humidity for the Display and Storage of Parchment, *Journal of the American Institute for Conservation*, 31/1992, Washington DC, 325-342.

ISO 9706:1994 (*Information and documentation – Paper for documents – Requirements for permanence*)

ISO 16245:2009 (*Information and documentation – Boxes, file covers and other enclosures, made from cellulosic materials, for storage of paper and parchment documents*)

Yash Pal KATHPALIA, *Conservation and restoration of archive materials*, Paris 1973.

Marion KITE – Roy THOMSON, *Conservation of Leather and Related Materials*, Burlington 2006.

Kerstin KRACHT, The safe transport of works of art and cultural artefacts, *Restauro*, 7/2018, Wien.

Igor KOZJAK, Prevencija oštećenja na kožnim uvezima uzrokovanih onečišćenjem zraka, *Arhivski vjesnik*, 54/2011, Zagreb, 265-275.

Želimir LASZLO – Andreja DRAGOJEVIĆ, *Priručnik preventivne zaštite umjetnina na papiru*, Zagreb 2010.

Hans NEURATH, Jesse P. GREENSTEIN, Frank W. PUTNAM, John A. ERICKSON, The Chemistry of Protein Denaturation, *Chemical Reviews*, 34/1944, Washington DC, 157-265.

Sherelyn OGDEN, *Preservation of Library & Archival Materials: A Manual*, Andover 1999.

Pravilnik o upravljanju dokumentarnim gradivom izvan arhiva. (pristupljeno u studenom 2020. https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/full/2020_09_105_1963.html)

Toby RAPHAEL, Curatorial Care of Objects Made from Leather and Skin Products, *NPS Museum Handbook, Part I*, Washington 1996., S:1-S:22.

Sanja SERHATLIĆ, Pergament kao podloga za pisanje, tiskanje i slikane, *Anali Gazi Husrev-begove biblioteke* (ur. Osman LAVIĆ), Sarajevo 2019.