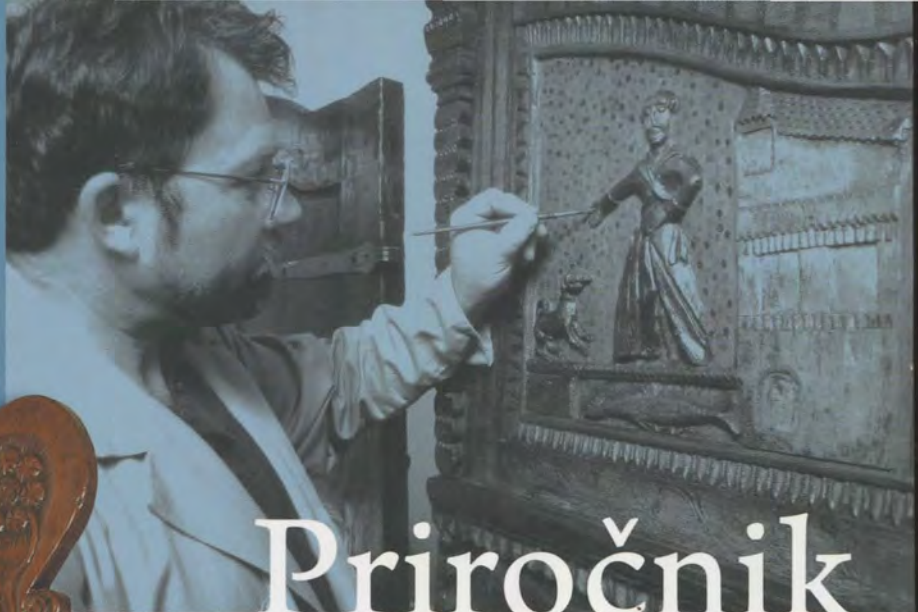




Priročnik

za nego
predmetov kulturne dediščine







Priročnik

za nego
predmetov kulturne dediščine

Uredila: Ana Motnikar

Ljubljana, 2010



K E.01 A.12
PRIROČNIK za nego



COBISS •

SKUPNOST MUZEJEV SLOVENIJE



k u l t u r a • • • •
republika slovenija
ministrstvo za kulturo
www.kultura.gov.si

SLOVENSKI
ETNOGRAF-
SKI MUZEJ
LJUBLJANA

Izid knjige je omogočilo
Ministrstvo za kulturo Republike Slovenije

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

719:025.7/.9(035)

PRIROČNIK za nego predmetov kulturne dediščine / urednica Ana
Motnikar. - Ljubljana : Slovenski etnografski muzej ; Skupnost
muzejev Slovenije, 2010. - (Zbirka Priročniki SEM)

ISBN 978-961-6388-26-9 (Slovenski etnografski muzej)

1. Motnikar, Ana, 1962-

253999360

KAZALO

I	UVOD	
	Ana Motnikar	5
2	PROPADANJE IN OHRANJANJE ZBIRK	
	Jana Šubic Prislan	6
3	SPLOŠNA PRAVILA O RAVNANJU S PREDMETI	
	Nada Madžarac, Jana Šubic Prislan	13
4	LES	
	Irena Porekar Kacafura	16
5	KOVINE	
	Zoran Milić	34
6	KERAMIKA IN STEKLO	
	Gorazd Lemajič, Janja Slabe	45
7	TEKSTIL	
	Ana Motnikar	56
8	PAPIR, PERGAMENT IN FOTOGRAFSKO GRADIVO	
	Lucija Planinc, Tina Buh	66
9	DRUGI ORGANSKI MATERIALI	
	Nataša Nemeček	77
10	PLASTIČNE MASE	
	Janja Slabe	87
11	KAMEN	
	Irena Porekar Kacafura	94
12	ZVOČNI IN SLIKOVNO-ZVOČNI ZAPISI	
	Nadja Valentinčič Furlan, Drago Kunej	104
13	LIKOVNA DEDIŠČINA	
	Nada Madžarac	115

Priročnik za nego predmetov kulturne dediščine je nastal na pobudo Ministrstva za kulturo Republike Slovenije in pomeni nadaljevanje *Priročnika za varovanje premične kulturne dediščine v muzejih na prostem* avtorice mag. Polone Sketelj, ki ga je leta 2008 izdal Slovenski etnografski muzej kot del projekta za pripravo smernic delovanja muzejev na prostem v Sloveniji. Vsebinsko je pri sedanjem priročniku sodelovala Skupnost muzejev Slovenije, saj so avtorji posameznih poglavij večinoma muzejski konservatorji-restavratorji, ki vsak na svojem področju skrbijo, da so muzejske zbirke pravilno hranjene in strokovno konservirane in restavrirane. Priročnik je namenjen manjšim muzejem, ki nimajo posebej usposobljenega kadra za fizično varovanje predmetov, muzejem na prostem in zasebnim zbiralcem, morda pa bodo koristen nasvet našli tudi tisti, ki so podedovali kak ljub predmet in bi ga radi ohranili za naslednike. Usmerjen je v fizično varovanje premične kulturne dediščine. Bralca pouči o dejavnikih, ki lahko odločilno vplivajo na propadanje zbirk, in o ukrepih, s katerimi jim lahko podaljšamo življenjsko dobo in jih ohranjamo v primernem stanju. Ponudi tudi nekaj nasvetov o osnovnih posegih v predmet in svaril, čemu naj se izogibamo.

Priročnik je zasnovan tako, da najprej predstavi osnovne pojme v konservatorsko-restavratorski stroki in deset dejavnikov tveganja, ki najbolj ogrožajo muzejske in zasebne zbirke. Nato ponudi nekaj splošnih pravil o ravnanju s predmeti, ki veljajo za vse vrste zbirk, v nadaljevanju pa se posveti posameznim materialom in izpostavi njihove značilnosti. Čeprav zbirke običajno nastajajo po drugih kriterijih (etnološke, zgodovinske, umetnostnozgodovinske, arheološke, likovne, knjižne ...), se razdelitev poglavij na osnovni material, iz katerega so predmeti narejeni, zdi najbolj smiselna, saj s stališča varovanja za posamezni material povsod veljajo enake zakonitosti. Pri tem nekoliko izstopa poglavje o likovni dediščini, ki jo zaradi specifične vsebine obravnavamo posebej. Na koncu vsakega poglavja je navedena literatura, v kateri lahko zainteresirani bralec poišče dodatne informacije.

Ob branju celotnega priročnika bo morda kdo dobil občutek, da se nekatere teme ves čas ponavljajo. Temu se nismo mogli izogniti, saj nam delovna praksa kaže, da predmeti prihajajo v konservatorsko-restavratorske delavnice vedno iz istih razlogov, ob pravilni skrbi zanje pa bi bilo nujnih posegov bistveno manj. Bralcem zato svetujemo, da ob poglavju o posameznem materialu preberejo tudi splošni del, saj bodo le tako dobili celovit vpogled v problem propadanja predmetne dediščine in v strategijo njenega ohranjanja.

PROPADANJE IN OHRANJANJE ZBIRK

2

Konservatorsko-restavratorska stroka

Ko govorimo o predmetih kulturne dediščine, se navadno sprašujemo o njihovi zgodovini, manj pa o njihovi prihodnosti. Prav to je v muzejih delovno področje strokovnjakov, ki nam je naloga skrb za vse muzejske, še posebej poškodovane predmete, s ciljem, da bi jih ohranili. To smo **konservatorji-restavratorji**, ki veliko vemo o **konservaciji** – to je o posegih, ki predmete bodisi ohranjajo v trenutnem stanju (**kurativna konservacija**) ali pa jim vračajo podobo (**restavriranje**). Posebno pomembno je naše znanje o trajnem hranjenju in ohranjanju predmetov (**preventivna konservacija**). Lastniki in skrbniki predmetov kulturne dediščine, ki vam je ta knjižica namenjena, se morate zavedati predvsem pomembnosti preventivnega delovanja, ki je ob upoštevanju osnovnih načel hranjenja in ravnanja s predmeti povsem v vaših rokah. Pri tem boste najbolj uspešni, če boste ukrepali skrbno in sistematično ter poiskali nasvet strokovnjaka, preden bo prepozno.

Pri nas je v vsakodnevnem življenju še vedno v navadi, da se lotevamo tudi del, za katera nismo usposobljeni. Tako je marsikdo prepričan, da lahko vse naredi sam oz. da je dovolj kritičen, da se lahko loti tudi konservatorskih in restavratorskih posegov. Žal so ti posegi pogosto nepovratni, zato je za pravilno izvedbo potrebno specialno strokovno znanje. Posledica neustreznega posega je lahko uničen material, a tudi popravilo slabih restavratorskih posegov je zahtevno in drago opravilo. Le konservatorji-restavratorji iz izkušenj vemo, katere vse so možne negativne posledice in koliko je možnih zapletov. Postopek zato vedno skrbno načrtujemo, pred začetkom postopka vse preverimo in kljub temu je odločitev pogosto težka, predvsem pa odgovorna. Težko tudi svetujemo na daljavo, ne da bi videli predmete, saj ima vsak svoje posebnosti.

Preden se lotite dela ali poiščete nasvet konservatorja-restavratorja, morate poznati odgovore na naslednja vprašanja:

- kaj predmet je, iz česa je narejen, koliko je star,
- kaj je s predmetom narobe, da mislite, da potrebuje poseg,
- iz katerega razloga ga hranite – ali obstaja nevarnost, da se bo s posegom izgubil ravno ta vidik predmeta?

V tem priročniku skušamo biti hkrati konkretni in previdni pri svetovanju; ti nasveti so le splošna navodila za vzdrževanje predmetov kulturne dediščine in ne morejo biti nadomestilo za strokovno svetovanje usposobljenih konservatorjev-restavratorjev. Izdajatelj in posamezni avtorji ne prevzemajo nobene

odgovornosti za kakršnokoli izgubo ali škodo na predmetih ali zdravju, ki lahko nastane, če se smernice priročnika napačno interpretirajo.

Definicije izrazov

Osnovna naloga **konservatorja-restavratorja** je fizično ohranjanje kulturne dediščine za sedanje in prihodnje generacije. Konservator-restavrator tako prispeva k razumevanju kulturne dediščine v smislu njenega estetskega in zgodovinskega pomena in njene fizične celovitosti.

Konservacija so vsi ukrepi in dejavnosti, katerih cilj je varovanje materialne kulturne dediščine ob zagotavljanju njene dostopnosti današnjim in prihodnjim rodovom. Konservacija obsega preventivno konservacijo, kurativno konservacijo in restavriranje. Vsi ukrepi in dejavnosti morajo upoštevati pomen in fizične lastnosti predmeta kulturne dediščine.

Preventivna konservacija so vsi ukrepi in dejavnosti za preprečevanje in čim večje zmanjšanje propadanja in izgube. Izvajajo se v okolju, v katerem je predmet ali pogostejše skupina predmetov, ne glede na njihovo starost in stanje. Ti ukrepi in dejavnosti so posredni – ne posegajo v snov in strukturo predmetov in ne spreminjajo njihovega videza.

Kurativna konservacija obsega vse dejavnosti, ki se izvajajo na predmetu ali skupini predmetov z namenom, da bi ustavili škodljive procese ali utrdili strukturo predmetov. Dejavnosti izvajamo samo takrat, kadar so predmeti že v tako slabem stanju ali že tako hitro propadajo, da jih lahko izgubimo v razmeroma kratkem času. Te dejavnosti včasih predmetom spremenijo videz.

Restavriranje obsega vse dejavnosti, ki se neposredno izvajajo na posameznem stabilnem predmetu z namenom, da bi bolj uživali v njem, ga bolje razumeli in lažje uporabljali. Dejavnosti se izvajajo le, kadar je predmet izgubil del svoje vrednosti ali funkcije zaradi preteklih predelav ali propadanja. Temeljijo na spoštovanju originalnega materiala. Te dejavnosti največkrat spreminjajo videz predmeta.



Skrinja iz Vipavske doline, poslikana, 19. stoletje, Goriški muzej, inv. št. E910. Predstavitev postopka restavriranja ob razstavi Ljudske skrinje na Goriškem (2000), Davorin Pogačnik (fotografski arhiv etnološkega oddelka Goriškega muzeja)

Dejavniki tveganja

Propadanje je neustavljivo dogajanje. V predmetih potekajo procesi, ki povzročajo fizikalne, biološke in kemične spremembe, katerih posledica so spremembe videza in strukture predmetov. Pravimo, da se material stara. To dogajanje pri različnih materialih poteka z različno hitrostjo in na različnih način. Pri večini materialov je to kumulativen proces – poškodbe so nepovratne in se s časom nabirajo. Koliko je predmet prizadet, je odvisno od tega, iz katerega materiala je narejen in v kakšnem okolju se nahaja oz. se je nahajal. Predmeti od svojega nastanka, posebej pa še, ko so pozabljeni in niso več v uporabi, bijejo bitko s časom: na eni strani pridobivajo vrednost, na drugi pa jo izgubljajo. Skrbniki zbirk v muzejih in vsi, ki zunaj njih skrbite za svoje dragocenosti, imamo torej skupnega sovražnika – to je okolje, ki naše predmete bolj ali manj ogroža.

Če hočete kaj narediti za svoje predmete, je pomembno, da poznate vzroke in procese propadanja. O vzrokih/povzročiteljih boste izvedeli v nadaljevanju, o procesih propadanja pa ob posamezni vrsti gradiva.

Za odgovor na vprašanje, kaj ogroža zbirke in kako preprečimo poškodbe, je konservatorsko-restavratorska stroka razvila sistem prepoznavanja potencialno škodljivih dejavnikov iz okolice, ki opredeljuje 10 dejavnikov tveganja za muzejske zbirke. Poznavanje in upoštevanje le-teh omogoča sistematičen pristop k zmanjševanju tveganja oz. omejevanju škodljivih vplivov za zbirke. Le tako lahko preventivno delujemo z odstranjevanjem vzrokov in ne le z blaženjem in odpravljanjem posledic.

Predmetom škodljivi dejavniki iz okolice so: fizična sila, kriminalna dejanja, izguba, ogenj, voda, škodljivci, onesnaženo okolje, svetloba, neustrezna temperatura in neustrezna relativna vlaga. To je deset glavnih dejavnikov tveganja za zbirke, ki lahko uničujoče delujejo posamično ali skupaj.

Glede na način delovanja in posledice jih delimo na redke dogodke s katastrofalnimi posledicami, občasne dogodke, ki povzročajo poškodbe srednje stopnje, in pogoste dogodke oz. nepretrgano dogajanje z več poškodbami nižje stopnje. **Fizična sila** povzroča mehanske poškodbe, ki so v primeru naravnih nesreč uničujoče, manjše poškodbe in lom pa lahko povzročimo že pri neprevidnem prijemanju, premikanju in delu s predmeti; površina se lahko poškoduje ob grobem čiščenju, loščenju. Poškodbam, ki so posledica fizične sile, se lahko izognemo tako, da smo pri delu previdni in zbrani, da zagotavljamo predmetom ustrezno mehansko oporo, varno shranjevanje in premikanje ter ustrezno zaščito v primeru naravnih nesreč (potres ...).

Kriminalna dejanja – kraja in vandalizem sta pogosto vzrok za izgubo zbirk. Tem dejanjem so pogostejše izpostavljeni dragocenejši predmeti, niso pa redki primeri objestnosti. Predmete najboljše zavarujemo s tem, da jih varno shranimo oz. razstavimo in zaščitimo z alarmi in zavarovanjem ter predvsem dobro dokumentiramo, saj ustreznim organom tako olajšamo delo.

Izguba – za posledicami nenamerne izgube ali založitve izginejo številni predmeti, včasih pa predmeti ostanejo, vendar o njih izgubimo vse podatke. Razlog za to je največkrat neznanje, predvsem pri delu s predmeti. Razlogi so lahko tudi zanemarjanje, slaba dokumentacija in podobno, na kratko – človeške napake. Temu se izognemo z izobraževanjem in skrbnim delom. Skrb za predmete kulturne dediščine kažemo tudi tako, da jih ustrezno odškodninsko zavarujemo pred dejavniki tveganja (kraja, lom, povodenj, požar itd.). To ob morebitni izgubi seveda ne nadomesti predmeta, a lastniku povrne vsaj del materialne škode. V to rubriko sodijo tudi neuspešni poskusi restavriranja.

Ogenj lahko popolnoma uniči zbirko, ali pa jo poškodujejo vročina in saje oz. dim. Pogoste poškodbe so posledica uporabe neustreznega gasilnega sredstva. V zbirki ne uporabljajte odprtega ognja, ne kadite in poskrbite za urejeno električno napeljavo. S pomočjo odgovorne gasilne enote preverite požarni red ter določite prioritete gašenja in reševanja!

Voda lahko neposredno povzroči škodo ob poplavih in dvigu talne vode, ob puščanju cevi (vodovod, odtoki, kanalizacija, razne napeljave) ali zamakanju strehe, kakor tudi ob neustreznem gašenju požara. Nesrečam se izognemo z vestnim pregledovanjem in vzdrževanjem napeljav in prostorov ter tako, da hranimo predmete dvignjene od tal. Bolj občutljive predmete hranimo v vodotesnih posodah.

Škodljivci v ugodnih razmerah radi napadajo zbirke, posebej tiste organskega izvora. Najpogostejši so glodavci, lesni škodljivci/črvi in molji, pogoste so tudi glive/gobe in lišaji. Pomembni so vzdrževanje čistoče in ustreznih klimatskih razmer, redno pregledovanje zbirk in vzdrževalna dezinsekcija in deratizacija, ki pa naj jo opravljajo pooblašcene zunanje službe.

Onesnaženo okolje – to so agresivne kemične snovi iz okolja, ki so lahko plinaste, tekoče ali trdne. Med najpogostejšimi so razni plini v industrijskih in avtomobilskih izpuhkih, agresivne sestavine pa so npr. tudi v našem potu in nezaščitenem lesu, nastajajo ob propadanju plastike in predvsem je vir nečistoč vseonesnažujoči prah, ki vsebuje soli in številne druge agresivne sestavine. Vplivom agresivnih elementov se izognemo tako, da za zaščito in trajno hranjenje in razstavljanje uporabljamo le ustrezne materiale, pri delu pa po potrebi uporabljamo rokavice.

Za hranjenje in zaščito predmetov izbiramo le kvalitetne, trajne in kemično stabilne materiale, posebej če so v neposrednem stiku s predmetom ali v njegovi bližini. Mednje sodijo embalaža iz t.i. brez kislinkega papirja ali kartona (namenski papir, ki ima pH vrednost 7 ali nekaj več) ter embalaža, pene in folije iz poliestra, polipropilena in polietilena.

Odsvetujemo uporabo oljnih in alkidnih barv, polivinilacetata, polivinilklorida, poliuretana, časopisnega papirja, ivernih plošč, jute, svežega lesa, beljenega blaga itd.

Svetloba – ločimo posledice delovanja vidne in ultravijolične svetlobe (UV). V obeh primerih gre za nepovratne poškodbe, najsi bo to le razbarvanje ali

propad zaradi sevanja. Osnovno pravilo je, da predmetov ne izpostavljamo dnevni, predvsem neposredni sončni svetlobi. Pri uporabi umetne svetlobe moramo upoštevati priporočene nivoje osvetljenosti in uporabljati za te namene ustrezne vire svetlobe (narejeni so iz »UV stop« stekla). Dodatni pripomočki, kot so svetlobni filtri, senčila, folije in druge podobne rešitve, so drugotnega pomena in jih uporabljamo za zasenčevanje oken ali vitrin. Njihov namen naj ne bo zasenčevanje neustreznih virov svetlobe (npr. uporaba neprimernih sijalk). Posebej je treba biti pozoren na to, če je eksponat trajno izpostavljen osvetljevanju. Osvetljenost (E) merimo z luksmetri in izražamo v luksih (lx – en lux je enak enemu lumnu na površini enega kvadratnega metra).

Neustrezna temperatura – to je relativen pojem, saj je idealna temperatura za posamezne materiale različna. Višja temperatura pospešuje kemične reakcije, nizka temperatura povzroča zmrzovanje, nihanje temperature pa je za številne materiale škodljivo in neposredno vpliva na spreminjanje relativne vlage – z naraščanjem temperature zraka se namreč znižuje njegova relativna vlaga in narobe. Temperaturo nadzorujemo z merilci (navadnimi ali digitalnimi termometri) in vrednosti zapisujemo. Prizadevamo si, da bi bila čim bolj enakomerna, če je mogoče naravnana tako, da je ugodna za človeka ali nekoliko nižja. Uravnavamo jo s pomočjo ustreznih grelnih teles oz. hladilnih naprav.

Neustrezna relativna vlaga je vzrok za poškodbe na skoraj vseh vrstah materiala. Škoduje, če je previsoka, prenizka ali če niha v kratkem časovnem obdobju. Posebno so občutljivi organski materiali. Primerna relativna vlaga za mešano zbirko je med 45 in 65 %; praviloma pa jo prilagajamo po meri najbolj ogroženega materiala. Zavedati se moramo, da nad relativno vlago 65 % začnejo zelo hitro rasti glive in drugi mikroorganizmi, še posebno ob višji temperaturi. Relativno vlago strogo nadziramo, redno merimo in zapisujemo. Če regulacija vlage ni sistemsko urejena, previsoko vlago uravnavamo z razvlažilci (redno odstranjujemo zbrano vodo!), v vitrinah in omarah pa uporabimo silikagel ali drugo ustrezno absorpcijsko sredstvo. Ob prenizki vlagi pa prostore vlažimo z vlažilci, ki naj delujejo na principu izhlapevanja.

Relativna vlaga (RH) je določena kot razmerje med absolutno in nasičeno vlago (največjo mogočo absolutno vlago) zraka pri določeni temperaturi. Izražena je v odstotkih. Če temperaturo znižujemo, se pri določeni vrednosti iz zraka začnejo izločati kapljice vode – to je rosišče.

Absolutna vlaga je izražena kot količina vodne pare v gramih na kubični meter zraka.

Stanje predmetov kaže na to, koliko škode so škodljivi dejavniki že naredili na njih, zato moramo najprej preprečiti njihovo nadaljnje delovanje. Preveriti moramo vsakega od desetih škodljivih dejavnikov in ugotoviti, ali morda ne ogroža zbirke. (Poskusite si zamisliti tudi možne neugodne scenarije v prihodnosti, uporabite fantazijo!). Vse sile in sredstva nato usmerite v to, da vpliv vsakega posebej omejite (preventivno delovanje): nekaterim se lahko

preprosto izognete, drugim preprečite dostop in stik s predmeti, na novo organizirajte hranjenje in delo s predmeti, zamenjajte prostor, izobrazite osebje ..., ukrepajte, preden bo prepozno! Ukrepate lahko na več ravneh: z uporabo pravilne embalaže, s primerno opremo in pohištvo, z ustrezno ureditvijo prostora, zagotovitvijo primernosti stavbe in ne nazadnje tudi z ureditvijo bližnje okolice stavbe, v kateri predmete hranite.

Materiali, iz katerih so narejeni predmeti

Za boljšo skrb za predmete je potrebno osnovno poznavanje lastnosti posameznih materialov, iz katerih so predmeti narejeni. S stališča konservatorsko-restavratorske stroke jih navadno delimo glede na to, ali so sestavljeni iz organskih ali anorganskih spojin. Tako jih poenostavljeno delimo na **organske** in **anorganske**. Seveda pa so predmeti pogosto sestavljeni iz več različnih materialov, kar njihovo nego še bolj zaplete.

Organski materiali so rastlinskega (les, lubje, papir, slama, tekstil ...) in/ali živalskega (usnje, koža, pergament, roževina, kost, tekstil, perje, orientalski laki, nekateri pigmenti ...) izvora. V primerjavi z anorganskimi materiali so relativno mehki in gorljivi. Njihov sestavni del je voda in naravno je, da so njene količine v predmetu in okolici v ravnovesju, zato so občutljivi na spremembe relativne vlage v okolju. Občutljivi so tudi na svetlobo, lahko so hrana insektom in glodavcem, napadajo jih tudi glive in bakterije.

Anorganski materiali so večinoma mineralnega izvora (keramika, kovine, steklo, kamen, nekateri pigmenti ...). Zaradi svoje trdnosti so pogosteje izpostavljeni mehanskim poškodbam, tisti, ki so izdelani pod vplivom visoke temperature, pa radi korodirajo in so kemijsko nestabilni.

V nadaljevanju bodo predstavljeni posamezni materiali kot gradniki predmetov kulturne dediščine. Avtorji, strokovnjaki na različnih področjih konserviranja in restavriranja, bodo predstavili, kako se posamezni materiali odzivajo na dejavnike tveganja, kako najbolje poskrbimo za njih, kdaj škodo lahko popravimo sami in kdaj naj poiščemo strokovno pomoč.

Literatura in viri

- The **CONSERVATOR**-Restorer: a definition of the profession. ICOM CC.
<http://www.icom-cc.org/47/about-icom-cc/definition-of-profession/>
- DEFINICIJA** stroke in kodeks poklicne etike. Društvo restavradorjev Slovenije.
<http://www2.arnes.si/~ljdrs1/kodex.htm>
- MILIČ, Zoran** (ur.): *Priročnik: muzejska konzervatorska in restavratorska dejavnost*. 2 zv. (loč. pag.) Ljubljana: Skupnost muzejev Slovenije, [2001-].
<http://www.sms-muzeji.si/udatoteke/publikacija/prirocnik.htm>
- PRAVILNIK** o spremembi Pravilnika o varovanju in hranjenju nacionalnega bogastva in muzejskega gradiva, o vpisu v razvid muzejev in o podelitvi pooblastila za opravljanje državne javne službe muzejev. *Uradni list RS*, 32 (2009).
- PREŠEREN, Damjana** (ur.): *Vračanje izvirnih podob: restavratorski posegi*. Ljubljana: Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije, 2004.
- ŠUBIC PRISLAN, Jana**: 15. Trienalna konferenca ICOM-CC v New Delhiju. *Argo* 53, št. 1, Ljubljana 2010, str. 142–147.
- TEN** Agents of Deterioration. Canadian Conservation Institute.
www.cci-icc.gc.ca/crc/articles/mcpm/index-eng.aspx
- THOMSON, Garry**: *The museum environment*. Oxford: Butterworth-Heinemann in association with The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, 1994.

SPLOŠNA PRAVILA O RAVNANJU S PREDMETI

3

Slabo ravnanje s predmeti kulturne dediščine je glavni razlog, zaradi katerega v muzejskih in zasebnih zbirkah pride do uničenja. Osnovna pravila se skozi čas le malo spreminjajo, poznati pa bi jih morali vsi, ne le strokovnjaki in manipulant v institucijah, temveč tudi zasebni zbiralci, galeristi, prodajalci in antikvarji. Ustrezno ravnanje s predmeti je dobra naložba, saj se s tem izognemo nepotrebnim poškodbam ter dragim in zamudnim restavratorskim posegom ali celo nepopravljivi škodi.

Nikar se sami ne lotevajte posegov na predmetih, saj boste povzročili preveč škode in vam bo kasneje žal, da se niste poučili in pravočasno povprašali strokovnjaka. Kot lastniki predmetov kulturne dediščine pa lahko veliko storite v smislu preventive, kar bo upočasnilo njihovo propadanje in jih zavarovalo pred poškodbami.

Konservator-restavrator vam lahko pomaga in svetuje v številnih primerih:

- Ocení stanje vaših predmetov in umetniških del in vam priporoča, kako ravnati z zbirko.
- Ocení primernost klimatskih razmer, v katerih se umetnine oz. predmeti nahajajo.
- Svetuje, kako umetnine oz. predmete namestiti in osvetliti.
- Sestavi poročila o stanju umetnin oz. predmetov, če so izbrani za razstavo ali izposojó.
- Svetuje, kako predmete pripraviti za transport.
- Predmet konservira ali restavrira.

V nadaljevanju so podani splošni napotki za ravnanje z vsemi vrstami predmetov; natančnejša navodila, predvsem o negi in morebitnih restavratorskih postopkih, pa boste našli v posameznih poglavjih.

Shranjevanje

- Predmete hranite v prostorih, kjer lahko zagotavljate stabilne klimatske razmere. Za mešano zbirko je primerna relativna vlaga med 45 in 65 %, z minimalnimi počasnimi nihanji. Temperaturo nadzorujte v povezavi z vlažnostjo in jo prilagajajte človekovemu počutju. Poleti naj ne preseže 24° C, pozimi pa ne sme pasti pod 10° C. Priporočena osvetljenost glede na svetlobno občutljivost materialov je med 50 in 200 lx; osvetljenost uravnavamo po najbolj občutljivejšem materialu. Predmeti naj bodo oddaljeni od virov toplote (grelnih teles) in onesnaženja, neposredne sončne svetlobe in zunanjih sten prostora (možnost zastajanja vlažnega zraka). V prostorih vzdržujte čistočo in ne kadite.

- Police naj bodo kovinske (kovina zaščitena z bravo, ki je zapečena in ni na osnovi topil) ali lesene (dvakrat lakirano z lakom na vodni osnovi). Police naj bodo oblazinjene z ustreznimi kemično stabilnimi materiali.
- Na policah naj bodo večji predmeti zadaj in manjši spredaj. Večji predmeti naj bodo nekoliko dvignjeni od tal – npr. položeni na palete.
- Predmeti naj bodo varno in stabilno nameščeni, tako da jih mimoidoči ne morejo poškodovati in da manjše tresenje tal ne povzroči padca.
- V bližini umetnin oz. predmetov se izogibajte hitrim in nepotrebnim gibom.

Nega in vzdrževanje

- Predmete varujte pred vsakovrstno umazanijo in prahom. Na policah jih pokrivajte s pralnimi pregrinjali iz bombažne tkanine ali nevtralnimi folijami. Hranite jih lahko v škatlah, omarah ali vrečkah iz inertnih naravnih (brezkislinski papir in karton, lakiran les ...) in umetnih materialov (polietilen, tyvek, polipropilen, polistiren, geotekstil ...).
- Neprimerni so časopisni in reciklirani papir, vlaknati materiali in vata, odsvetujemo tudi uporabo lepilnih trakov. Na embalaži naj bo označena vsebina. Za posebno dragocene in občutljive predmete lahko naredite zaščitno embalažo po meri.
- S predmetov redno brišite prah. Uporabite najfinejše, mehke čopiče; izogibajte se omelcem iz perja ali ovčje volne, pa naj bodo še tako mehka, saj se lahko zatikajo, posebej če imajo predmeti poškodovano površino ali površinske sloje.
- Ne skušajte odstranjevati prahu, če je površina nestabilna ali odpadajo plasti barve, rje, oblog. Pri čiščenju predmetov upoštevajte navodila za posamezne materiale, vsekakor pa poiščite nasvet konservatorja-restavratorja.
- Pri delu uporabljajte bombažne, lateks ali nitrilne rokavice, razen kadar potrebujete dober oprijem. Sicer pa naj bodo vaše roke suhe in čiste, brez izstopajočega nakita.
- Stanje predmetov redno nadzirajte in o tem, če je mogoče, vodite pisno in/ali fotografsko dokumentacijo. Če sumite, da je prišlo do neželenih sprememb ali poškodb, se posvetujte s konservatorjem-restavratorjem.
- Poškodbe, ki jih je povzročilo nepravilno ravnanje, pogosto postanejo vidne šele po določenem času.
- Če pride do poškodbe predmeta, shranite vse odpadle koščke.
- Z že restavriranimi predmeti ravnajte posebno previdno in upoštevajte navodila konservatorja-restavratorja.

Premikanje in transport

- Predmete prijemajte in premikajte čim manj; ne prijemajte jih za ločljive (pokrove ...) ali izstopajoče, izbočene in drugače podaljšane dele (okrasne robove, noge, ročaje ...), ker je njihova trdnost nezanesljiva, in uporabite obe roki. Večjih predmetov ne premikajte sami, ampak poiščite

pomoč – ne vlecite in ne potiskajte jih, temveč jih spodaj dvignite in prenesite. Pri delu si pomagajte z vozički in trakovi za nošenje. Delajte počasi in premišljeno. Če je mogoče, večje predmete razstavite na osnovne dele. Nosite jih samo tako daleč, kolikor je to res potrebno; bolje je pripeljati vozilo v bližino predmeta, kot pa ga prenašati na daljši razdalji. Manjše predmete prenašajte v oblazinjeni košari ali škatli. Pri premikanju na večje razdalje (transport) vsak predmet posebej primerno zaščitite pred fizičnimi poškodbami z enakimi inertnimi materiali, kot velja za zaščito pred prahom. Nikoli ne premikajte skupaj umetnin oz. predmetov, ki se močno razlikujejo po teži, velikosti ali materialu.

- Premikanje oziroma prevoz natančno načrtujte. Pred premikanjem je treba preveriti, ali ima predmet morda že zrahljane ali premikajoče se dele oziroma odpadajoče kose, ki bi pri premikanju lahko odpadli. Če opazite tovrstne poškodbe, je treba predmet ustrezno zaščititi. O tem, kako opraviti zaščito, povprašajte v najbližjem muzeju ali galeriji oziroma prepustite izvedbo strokovnjaku.
- Z vsakim umetniškim in umetnoobrnim predmetom je treba ravnati, kot da je najpomembnejši del zbirateljske kolekcije, oziroma kot da ima enkratno in neprecenljivo vrednost.

Dokumentiranje

- Pomembno je, da o predmetih vodite dokumentacijo, to pomeni, da o predmetu, ki ga pridobite, zberete vse podatke, jih zapišete in opremito z risbo, s fotografijo, filmom Zapisi so lahko klasični ali digitalni, pomembno je le, da zanje skrbite in tako preprečite, da bi se izgubili ali uničili, in jih ohranite za prihodnost. Za fizično ohranitev predmetov morate dokumentirati tudi vse, kar se z njimi dogaja pozneje: selitve, izposoja, razstave, restavriranje ... Ob pomoči fotografij boste na predmetih morda opazili neželene spremembe, ki kažejo na poškodbe in propadanje in zahtevajo ukrepanje. Med konserviranjem in restavriranjem lahko predmeti spremenijo videz, zato morate natančno dokumentirati vse posege, kot so npr. čiščenje, lepljenje, zaščitni premazi ... tudi z navedbo vseh uporabljenih materialov (glej poglavje o lesu). Dokumentacija mora biti dostopna vsem uporabnikom in mora slediti posameznim predmetom, saj je del njihove zgodbe.

Literatura in viri

CARE and conservation of oil paintings. © Icon, the Institute of Conservation, 2006. <http://www.conservationregister.com/careoilpainting.asp?id=4>

HOLM, Stuart A.: *Opredmeteni predmeti: kako dokumentirati muzejsko zbirko.* Ljubljana: Skupnost muzejev Slovenije, 2003.

KNELL, Simon (ur.): *Care of Collections.* London, New York: Routledge, 1994.

THOMSON, Garry: *The museum environment.* Oxford: Butterworth-Heinemann in association with The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, 1994.

Les je eden izmed najpomembnejših naravnih materialov, saj ga vsestransko uporabljamo že od pradavnine. Zaradi uporabnosti ima veliko vlogo tudi na področju kulturne dediščine. Iz njega so narejene stavbe, najrazličnejši predmeti v bivalnem okolju, pohištvo, orožje, orodje, okrasni predmeti, uporablja se kot temelj za poslikave v tabelnem slikarstvu, za izdelavo kipov itd.

Zgradba lesa

V tehnološkem smislu je les del korenin, debla ali vej lesnih rastlin, večinoma dreves in grmov. Večino lesne mase predstavljajo olesenele celične stene, ki so v glavnem zgrajene iz celuloze, hemiceluloze, pektinov, lignina, jedrovinskih snovi in mineralov ter drugih sestavin (smole, voski, masti, olja itd). Zgradbo lesa običajno opazujemo na treh osnovnih prerezi:

- prečnem, ki ga dobimo, če deblo prerežemo pravokotno na os drevesa,
- tangencialnem, ki nastane, če deblo prerežemo vzdolžno, vendar ne po sredini,
- radialnem, ki ga dobimo s prerezom debla vzdolžno po sredini.

Poznavanje značilnosti teh treh prerezov nam pomaga pri prepoznavanju drevesnih vrst in odločanju, s kako rezanim lesom bomo dopolnjevali predmete, da ne bo prihajalo do krivljenja.

V prečnem prerezu debla je na zunanem delu lubje, proti sredini pa si sledijo še ličje, kambij, beljava in jedrovina. Po sredini debla poteka stržen. Na takšnem prerezu lahko vidimo koncentrične kroge ali prirastne kolobarje. Pri drevesih zmerne pasu nastane v normalnih okoliščinah ena prirastna plast na leto, imenujemo jo branika. Vidna meja med branikami je letnica. Obarvanost, širina, oblika, tehnološke lastnosti in struktura branik so odvisne od drevesne vrste, rastišča, klimatskih razmer in številnih drugih dejavnikov. Veda, ki na podlagi preučevanja branik določa starost lesa, se imenuje dendrokronologija.

Lesne vrste

Poznavanje starega in novega lesa različnih drevesnih vrst je za obnavljanje predmetov kulturne dediščine bistvenega pomena. Star les je zaradi spremembe barve in manj vidne teksture težje prepoznati kot novega. Opisi, lastnosti in uporaba lesa pomembnejših drevesnih vrst so navedeni v številnih priročnikih, na tem mestu omenimo le nekaj osnov.

Vrste lesa običajno delimo na mehke in trde, vendar pri tem ni mišljena mehanska trdnost lesa. Izraz mehek les se nanaša na lesove, ki so porozni in

vsebujejo veliko smole (les iglavcev), trdi les pa se večinoma nanaša na listavce. Kadar ugotovljamo lesno vrsto lesenega predmeta, si oglejmo skrite površine (npr. robove, hrbte), dvignimo odstopajoč kos furnirja in ga pogledajmo s spodnje strani. Večina provincialnega pohištva je v osnovi narejena iz smrekovine in jelovine, pri dvornem pohištvu pa je osnova običajno iz macesna, hrasta, kostanja ali oreha. Vidne strani pohištva so furnirane z orehovim furnirjem, vrbovo korenino, furnirjem jablane, hruške, javora, slive, tise, češnje ali bresta, pri dražjih pohištvenih kosih pa so uporabljeni furnirji rožnega lesa, palisandra, ebenovine, mahagonija itd. Za umetno-obrtne predmete so se prav tako kot za pohištvo, odvisno seveda od namembnosti, uporabljale različne vrste lesa, od domačih pa vse do dragih uvoženih. Za predmete iz etnoloških zbirk je značilno, da so narejeni predvsem iz domačih vrst lesa, in sicer tistih, ki so bile izdelovalcem na voljo in so imele zadovoljive tehnološke, mehanske in fizikalno-kemijske lastnosti, pomembne za uporabnost posameznega predmeta (npr. zadostno trdnost, majhno obrabljivost, naravno trajnost itd.). Iz lipovine je pri nas izdelanih veliko lesenih plastik, uporabljali pa so se tudi topol, bor in jelša. Manjše skulpture, ki večinoma niso poslikane, pozlatene in/ali posrebrene, pa so večinoma narejene iz pušpanovega lesa in lesa sadnega drevja (hruške, jablane, češnje).

Dejavniki propadanja lesenih predmetov

Propadanje lesa in lesenih izdelkov povzročajo biotični in nebiotični dejavniki. Biotični so dejavniki žive narave: glive, insekti, bakterije, človek itd., nebiotični pa dejavniki nežive narave, zlasti vremenski (visoka in nizka temperatura, vlaga, veter ...) in kemični vplivi. Vsi ti dejavniki rizično vplivajo na predmete, zato moramo v zbirkah nenehno kontrolirati npr. relativno vlago, temperaturo, predvsem pa pregledovati predmete, če se na njihovi površini kaj dogaja ali spreminja (npr. napad lesnih škodljivcev). Ob tem je samoumevno, da s predmeti primerno ravnamo in jih ne poškodujemo.

Ogenj uničuje velike količine lesa že v gozdovih, pozneje pa žal tudi predmete iz lesa. Zato moramo biti pri lesu še posebej pozorni na preventivno zaščito pred požarom in usposobljeni za hitro ukrepanje.

Voda in relativna vlaga

Na trajnost predmetov kulturne dediščine iz lesa pomembno vpliva voda, saj je prisotna tako v lesu samem, kot tudi v njegovi okolici (vodna para v zraku). Voda izpira vodotopne kemijske sestavine lesa in s tem se manjša njegova odpornost proti škodljivcem.

Voda je v lesu lahko vezana ali prosta. Spreminjanje vsebnosti proste vode v lesu ne vpliva na njegove lastnosti niti na dimenzije, vpliva le na gostoto lesa. Pač pa se dimenzije in lastnosti lesa začnejo spreminjati, ko vsebnost vezane vode pade pod 30 %. Zračno in tehnično sušen les je higroskopen, a le toliko časa, dokler se ne vzpostavi ravnotežje med vlažnostjo lesa in relativno vlago

zraka (higroskopsko ravnovesje). Pri 50-odstotni relativni vlagi je vsebnost vode v lesu okoli 9–10 %. Za dobro lepljenje je optimalna vlažnost lesa med 6 % in 16 %, za površinsko obdelavo pa 8–12 %. Les za pohištvo, ki bo stalo v centralno ogrevanih prostorih, mora imeti 6–8 % vlažnost. **Kjer hranimo lesene predmete, vzdržujemo čim konstantnejšo relativno zračno vlago 55 ± 5 % pri relativno konstantnih temperaturnih razmerah, da bo vlažnost lesa ostala enaka in se les ne bo krčil oziroma nabrekal.**



Poškodbe zaradi hranjenja v previsoki relativni vlagi
(Foto: Irena Porekar Kacafura)

Krčenje in nabrekanje lesa pa ni v vseh smereh enako. Najizrazitejše je v tangencialni smeri, najmanjše pa v vzdolžni smeri. Razmerje med vzdolžnim, radialnim in tangencialnim krčenjem je 1 : 10 : 20. Zaradi tega prihaja do najrazličnejših deformacij lesenih predmetov. Deske s tangencialno teksturo se krivijo »od srca«, sredinska deska pa se deformira po debelini. Tudi kvadratne ali okrogle noge stolov lahko spremenijo obliko in dobijo elipsen ali rombičen prerez. Predmeti zaradi krčenja in nabrekanja pokajo, površinski premazi se luščijo, odstopajo barvne plasti, prihaja pa še do drugih mehaniških poškodb (popuščanja spojev, odstopanja tapeciranih vložkov ipd.). Vse to je še bolj problematično, če predmet ni sestavljen zgolj iz lesa, temveč je kompozit različnih materialov. Kadar je relativna vlaga zraka visoka, so leseni predmeti občutljivejši tudi za biološke aktivnosti gliv in bakterij ter kemične reakcije (npr. s kovinskim okovjem). Če je zrak presuh (centralno ogrevanje), ga moramo vlažiti, sicer se bodo na lesu začele pojavljati poškodbe.

Seveda pa ni vedno enostavno zagotavljati konstantne relativne vlage, saj se predmeti lahko nahajajo na zelo različnih lokacijah: lahko so razstavljeni ali hranjeni v zaprtih prostorih (ogrevanih ali neogrevanih), na prostem, v vlažnih kletih itd. Pomembno je predvsem, da se trudimo zagotoviti, da relativna vlaga ne niha hitro, v kratkih časovnih intervalih. V zaprtih prostorih si pri reguliranju zračne vlage lahko pomagamo s klimatskimi napravami, vlažilci ali razvlaževalci zraka.

Temperatura

Temperatura je tesno povezana s spreminjanjem relativne vlage zraka. **Lesene predmete hranimo in razstavljamo pri relativno konstantni temperaturi (bolje nižji kot previsoki), ki pa mora biti pogosto ugodna tudi za ljudi, to je med 16°C**

in 22° C. Kadar prenašamo predmete iz hladnejših prostorov v toplejše, moramo paziti, da se na hladnejši površini predmetov ne bodo začeli nabirati kondenzirani vodni hlapi (temperatura rosišča). To se lahko zgodi tudi v primeru, če imamo v ogrevanem prostoru pohištvo postavljeno preblizu hladnih zunanjih zidov.

Povišano temperaturo v lesu lahko povzroči bližina grelnih in svetlobnih teles ali sonce. Zaradi nje lahko pride do pospešitve kemijskih reakcij, mehčanja materialov za utrjevanje lesa, površinskih nanosov itd. Če je les kratek čas izpostavljen temperaturam do 100° C, se ne spremeni mehansko, temveč zgolj oddaja vlago (krčenje), daljše delovanje temperature od 60 do 100° C pa povzroča spremembe na celulozi. Les potemni in se lomi. Nizke temperature delujejo na predmete mehansko, in sicer toliko bolj, kolikor več je v lesu vlage. Do neenakomernega raztezanja površine in notranjosti lesa ter do pokanja pride, ko voda v lesu zmrzne. Kadar se les segreva neenakomerno, npr. ob delnih osvetlitvah ali zaradi različnih barvnih nanosov, ki različno absorbirajo toploto, pride do nezaželenih napetosti znotraj predmeta in posledično pokanja, ukrivljanja, razpadanja lesnih vezi ipd.

Svetloba

Les močno absorbira sončno svetlobo, zlasti njen ultravijolični del. Zaradi vpliva svetlobe prihaja predvsem do površinske razgradnje lesa, naravna barva lesa zbledi ali se spremeni, spremeni se barva površinskih nanosov, spremenijo pa se tudi tekstilni dodatki, vložki iz drugih organskih materialov ipd. Lesenih predmetov ne izpostavljajmo neposredni sončni svetlobi. Okna primerno zastrimo in izdelajmo nadstreške za predmete na prostem. Umetna osvetlitev naj nima UV svetlobnega spektra, svetil pa ne postavljajmo v bližino predmetov, da ne pride do lokalnega pregrevanja lesa.

Priporočljivo je uporabljati vire hladne svetlobe (npr. LED diode). V depojih običajno hranimo predmete v temi, vendar lahko zaradi tega premazi na osnovi lanenega olja dobijo rumenkast ali rjavkast ton (občasno je treba takšne predmete osvetljevati). Najprimerneje je, če svetlobno jakost v prostoru uravnavamo po najobčutljivejšem materialu, ki sestavlja predmet (to je običajno tekstil). **Priporočamo, da osvetlitev ne preseže 150 luksov.**

Onesnaženost in agresivnost okolja

Onesnaženost okolja pomembno vpliva na stabilnost predmetov iz lesa. Škodljive snovi v obliki drobnih delcev ali plinov pridejo do predmetov iz zraka ali neprimernih materialov, ki so v stiku s predmetom.

Atmosferski kisik povzroča kemijske poškodbe, saj na površini lesa pride do oksidacije celuloze, les spremeni barvo in fizikalne lastnosti ter postaja lomljiv. Žveplov dioksid, ki je prisoten v zraku predvsem v industrijskih in mestnih predelih, povzroča hidrolizo lesa, skupaj z ozonom in drugimi plini pa uničuje predvsem kovinske dele na pohištvu in izsušuje ter razkraja usnjene in tekstilne prevleke.

Predmete naj bi zato hranili v prostorih, ki imajo filtre za čiščenje zraka (običajno so to ogljeni filtri), kar pa je v domači oskrbi skoraj nemogoče. **Predmete redno pregledujmo, da lahko pravočasno ugotovimo morebitne spremembe na površini.** Seveda poškodbe zaradi onesnaženosti zraka niso takoj vidne, a ob ustrezni skrbi, upoštevanju navodil za primerno hranjenje in uporabi ustreznih zaščitnih materialov lahko te poškodbe omejimo in omilimo.

Pregreta vodna para razkrajja les, da se lomi. Razkrajajo ga tudi kisline in alkalije. Pod vplivom organskih spojin les nabreka manj kot pod vplivom vode, lahko pa ga razgradijo. Organska topila povzročajo poškodbe predvsem na površinskih zaključnih slojih (politurah, barvnih nanosih, voskih). **Vpliv topil je vedno treba preizkusiti na notranjem, čim manj vidnem delu predmeta, preden se lotimo npr. čiščenja površine.**

Delci, ki se nahajajo v zraku, so različnih velikosti in so lahko organskega ali anorganskega izvora. Na predmetih opazamo usedanje delcev na površino kot prah. Pri predmetih, ki so razstavljeni na prostem, veter nosi pesek in prah, ki povzročata korozijo in abrazijo lesene površine (veter že sam povzroča pokanje lesa). Seveda lahko abrazijo površine (predvsem površinsko obdelane) opazimo tudi na predmetih, ki so hranjeni v zaprtih prostorih. Običajno takšne poškodbe nastanejo zaradi neprimerne čiščenja (npr. brisanja prahu). **Predmete moramo primerno odpraševati.** Za to uporabljamo izpihovalne pištole na stisnjen zrak (predvsem za predmete na prostem) in sesalnike z možnostjo nastavitve vleka. Na sesalno cev lahko pritrdimo kos redke tkanine, da sesalnik ne bi v notranjost potegnil kakega zrahljanega dela (npr. koščka furnirja, delec rezbarije ipd.), tlak zraka pa je treba prilagoditi tudi pri izpihavanju predmeta, saj se lahko hitro zgodi, da previsok tlak povzroči poškodbo na predmetu (npr. odpihne zrahljan del). Prah brišemo z mehko krpo, da delcev ne vtremo v površino predmeta. Uporabljajmo tudi pernata omela ter fine, mehke čopiče za nedostopne kote. Večje predmete zaščitimo pred nalaganjem umazanije iz zraka z gosto tkano prevleko (npr. z bombažnim platnom ali sintetičnim filcem), ki hkrati omogoča dihanje osnovnega materiala, manjše predmete pa hranimo v zaprtih vitrinah in omarah.

Glive in plesni

Les, kot organski material, je izpostavljen biološkemu razkroju. V nekaterih vremenskih okoliščinah lahko vlažnost lesa preseže 20 %. Če so predmeti hranjeni v neprimernih razmerah (relativna vlaga zraka nad 65 %), se pojavi nevarnost okužbe z glivami in plesnimi. Glive lahko les povsem razkrojijo in uničijo, plesni in glive modrivke pa povzročajo predvsem barvne spremembe lesa. Vgrajen les najpogosteje ogrožajo hišne gobe, kot so siva in bela hišna goba, kletna goba in tramovke. Te vrste gob se pojavljajo tako v novih kot starih stavbah, predvsem tam, kjer se vlaga kondenzira oziroma kjer so zanje ugodne razmere. **Če opazimo znake napada lesnih gliv, jih poskušajmo takoj sanirati.** Najprej odstranimo vir vlaženja predmetov (izsušitev prostora, zračenje, prepih). Ob hudem napadu je najbolje, da strohneli les nemudoma

odstranimo (odžagamo in zažgemo) ter ga nadomestimo z novim. V primeru manjšega napada les dobro skrtučimo in osušimo. Napaden les je treba premazati oziroma obrizgati s kemičnim sredstvom, fungicidom (npr. Belocid). Tudi po sanaciji predmetov moramo vzdrževati ustrezne klimatske razmere in redno pregledovati stanje.



Plesen na površini lesenega krožnika
(Foto: Irena Porekar Kacafura)

Seveda lahko predmete preventivno zaščitimo pred napadom gliv in plesni (to je pomembno predvsem za predmete, ki stojijo na prostem). Osnovno pravilo je, da preprečimo stik predmeta z zemljo in da mu izdelamo nadstrešnico, da ne pride v stik z dežjem (npr. pri razstavljanju etnološkega lesenega materiala, kot so preše, delovno orodje, leseni pripomočki). Za predmete v zaprtih prostorih pa je predvsem pomembno, da jih hranimo v primerni relativni vlagi zraka. Možna je tudi kemična preventivna zaščita lesa.

Še posebej bodimo pozorni, kadar kupujemo starejše lesene predmete, za katere ne vemo, kako so bili hranjeni. **Ko jih prinesemo domov, zanje obvezno uvedimo karanteno – postavimo jih v prostor, v katerem ne morejo okužiti drugih predmetov.** Predmete nekaj tednov opazujemo in šele ko ugotovimo, da niso okuženi, jih lahko prenesemo v obstoječe zbirke.

Lesni insekti

Najbolj znane so poškodbe lesenih predmetov, ki nastanejo zaradi napada lesnih insektov. Pri nas so najpogostejši navadni trdoglavec, hišni kozliček in parketar. Termiti so bili v Sloveniji na srečo opaženi le v obalnem predelu, a še to le omejeno.

Lesni insekti mehansko poškodujejo les, saj ličinke v les naredijo rove in izločajo črvino (lesno moko oziroma prebavljen les), pustijo pa obode rogov.



Poškodbe zaradi delovanja lesnih insektov
(Foto: Bojan Nedok)

Čeprav je napad lesnih insektov lahko močan, je površina še vedno sorazmerno nepoškodovana, pojavljajo se le izletne odprtine, pač pa je večkrat popolnoma uničeno jedro predmeta. Takšen les je po dezinfekciji primeren za utrjevanje, a konstrukcijsko ni dovolj trden, da bi predmet še lahko uporabljali, saj lahko nosi zgolj samega sebe. Za uporabne predmete moramo v tem primeru izdelati nadomestni del.

Večinoma je napad lesnih insektov mogoče preprečiti s preventivnimi ukrepi, saj je v suhem lesu njihov razvoj počasnejši. **Najpomembnejši preventivni ukrep je pregledovanje predmetov.** Vsak lesen predmet, še posebej tistega, ki smo ga kupili v starinarnici ali na boljšem sejmu, moramo skrbno pregledati, ali nima izletnih odprtin lesnih insektov. Najbolje je, če ukrepamo podobno, kot je opisano pri napadu s hišno gobo: predmet za določen čas postavimo v karanteno. Seveda pa ni nujno, da so v predmetu, na katerem opazimo izletne odprtine, živi insekti. Tudi izpadanje lesne moke še ni zadosten dokaz prisotnosti lesnih insektov. Najbolje je, da iz predmeta odstranimo staro lesno moko (s stresanjem predmeta) in ga za nekaj dni postavimo na temnejšo podlago. **Če opazimo, da na temno podlago izpada sveža lesna moka, so insekti v predmetu aktivni.** Predmet je treba v tem primeru obdelati s kemičnim zaščitnim sredstvom (npr. Fentin), kar pomeni, da v les vnesemo insekticidno sredstvo, ki deluje kot kontaktni, želodčni ali inhalacijski strup. Vnesemo ga lahko s premazovanjem, brizganjem, vbrizgavanjem, zaplinjevanjem itd. Katero metodo bomo izbrali, je seveda odvisno od tega, ali je površina lesa obdelana ali ne. Za površinsko neobdelane predmete (npr. brez politur, poslikav) je na splošno primernejša impregnacija. Tudi pri injiciranju zaščitnih sredstev bodimo pozorni, saj lahko reagirajo s površinskimi premazi ali z drugimi materiali, ki sestavljajo leseni predmet, zato njihov učinek vedno najprej preizkusimo na skritem delu predmeta. Insekticid vbrizgamo v izletne odprtine v razmiku 1 do 2 cm in odprtine potem zamašimo z voskom, notranje površinsko neobdelane strani napadenega predmeta pa premažemo z istim insekticidom. Po kemičnih obdelavi je les vsaj nekaj časa tudi preventivno zaščiten.

Kemična sredstva za zaščito lesa so bolj ali manj strupena za ljudi, nekatera pa tudi vnetljiva. Pri uporabi moramo dosledno upoštevati navodila proizvajalca in uporabljati vsa predpisana zaščitna sredstva.

Zaradi toksičnosti zaščitnih sredstev so pred dobrim desetletjem začeli uporabljati tudi druge metode zatiranja lesnih insektov: segrevanje, zamrzovanje, obsevanje ali dušenje lesnih škodljivcev z vzpostavljanjem razmer brez kisika. Te metode ne zagotavljajo preventivne zaščite pred napadom, a zelo učinkovito zatirajo škodljivce ter so prijazne do okolja, ljudi in predmetov. Žal jih ne moremo izvajati sami, temveč le usposobljeni strokovnjaki.

Drugi biotični škodljivci

Omenili smo le najpogostejše biotične dejavnike propadanja lesenih predmetov. Seveda obstajajo še drugi, ki so za hranjenje v domačih zbirkah manjšega pomena, vendar moramo biti nanje kljub temu pozorni (npr. poškodbe zaradi

mravelj in glodalcev, ki si v lesenih predmetih naredijo domovanje; pri predmetih na prostem pa ptičev in njihovih iztrebkov).

Poškodbe zaradi delovanja človeka

Človek lahko propadanje lesenih predmetov upočasni ali pospeši. Ogromno poškodb nastane zaradi neustrezne izbire materialov, neprimerne izdelave, nepravilne uporabe in hranjenja ter nestrokovnih popravil. Poškodbe, ki jih zasledimo na lesenih predmetih, so predvsem udarnine, odrgnine in zlomljeni deli. Nastanejo večinoma zaradi nerodnosti, nepozornosti in neorganiziranosti pri prenašanju. Zasledimo lahko tudi namerne poškodbe (v to kategorijo prištevamo tudi nestrokovna popravila). V tem primeru predmeti običajno izgubijo prvotno estetsko in pričevalno vrednost in tega skoraj ni mogoče popraviti. **Zelo pomembno je, da s predmeti ravnamo primerno, jih ustrezno hranimo, razstavljamo in vzdržujemo.**

Popravila poškodb in vzdrževanje

Konserviranje in restavriranje lesenih predmetov je težko poenotiti, zato bomo v sestavku skušali predstaviti le nekaj osnovnih nasvetov za njihovo obnavljanje in čiščenje. Pred začetkom dela moramo vedeti, s kakšnim namenom obnavljamo predmet (ali ga bomo samo razstavili ali tudi uporabljali), saj so od tega odvisni nadaljnji posegi.

Konservatorsko-restavratorskih posegov ali drugih obnovitvenih del se ne lotevajte, če niste povsem prepričani, da jih obvladate, in veste, kaj želite z njimi doseči. Če niste, naj vaš leseni predmet konservira-restavrira strokovnjak, saj bo delo opravil kvalitetno in vas opozoril na zanke in pasti, predvsem pa na nove poškodbe, ki se lahko pojavijo pri uporabi določenih materialov in tehnik.

Obnavljanje lesenih predmetov pogosto poteka v naslednjem vrstnem redu: identifikacija in dokumentiranje, preiskave predmeta, uničenje lesnih škodljivcev, razstavitev predmeta, čiščenje, utrjevanje, dopolnjevanje, toniranje in barvno dopolnjevanje, lepljenje sestavnih delov, površinska obdelava in montaža.

Identificiranje in dokumentiranje lesenega predmeta

Če hočemo ugotoviti originalnost predmeta, ga moramo najprej identificirati. V muzejih to opravijo kustosi in ti običajno svetujejo tudi zasebnim zbiralcem, če se ti obrnejo nanje. Tudi konservatorji-restavratorji, predvsem tisti, ki delujejo samostojno, morajo znati slogovno umestiti predmet in ugotoviti njegovo originalnost, saj sta od tega odvisna potek obnove in uporaba ustreznih materialov.

Za identifikacijo predmeta moramo odlično poznati slogovna obdobja, predvsem pa uporabo in razvoj materialov, tehnik in tehnologij skozi čas. Seveda lahko v domači delavnici uporabljamo le optične metode za identificiranje, saj nam različne in tudi drage preiskave materiala (npr. ugotavljanje lesne vrste in kemične sestave okovja, analiza površinskih premazov in barvnih plasti itd.) običajno niso dosegljive. **Pozorni bodimo na konstrukcijske značilnosti, sledove obdelave lesa z ročnim orodjem, debelino furnirja, uporabljeno okovje in druge materiale, ki sestavljajo leseni predmet, patino in poškodbe.**

Vsak star lesen predmet ima patino. Les se z leti pod vplivi okolja (svetloba, vlaga, onesnaženost zraka) naravno postara, na površini se nabere umazanija, zaradi uporabe je vidna tudi obrabljenost površine. Vse to daje predmetu zlahten videz, ki ga skoraj ni mogoče ponarediti, in priča o njegovi avtentičnosti.

Pri najstarejših kosih pohištva hrbtišče običajno ni bilo obdelano in je bilo sestavljeno iz več desk, pribitih s kovanimi žebli nepravilne oblike. Pohištvo s predali je bilo vezano s čepi in zarezi, s klini in mozniki. V začetku 18. stoletja so se pojavili vijaki, vezave na lastovičji rep pri predalih so postale pravilnejše, njihove stranice pa so v tem času segale čez dno, tako da so predali drsli po njih. Obloga iz furnirja je bila zaradi ročnega žaganja do srede 19. stoletja debelejša, kot je pri novejših predmetih.

Na okrašenih površinah lesenih predmetov pogosto opazimo izpadle koščke lesa, furnirja ali drugega materiala, ki so ga uporabljali za intarzijo, markerijo in drugo okrasje.

Intarzija je ornamentni rastlinski ali figuralni okras na pohištvu in drugih lesenih predmetih z vlaganjem raznobarvnega lesa, slonovine, biserovine, kovine, želvovine idr. v les.

Markerija je okrasno lepljenje raznobarvnih furnirjev in drugih materialov na slepi les pohištva (debelina vseh vložnih materialov je enaka debelini lesa).

Pri obnavljanju predmetov kulturne dediščine vodimo podrobno pisno in slikovno dokumentacijo o vseh posegih in fazah dela, tudi najmanjših. Predmet najprej slogovno opišemo, izmerimo in skrbno zabeležimo poškodbe, manjkajoče dele, morebitne poslikave itd. Nato opišemo posege in zapišemo, katere materiale smo vgradili v predmet in kje, skratka zabeležimo vse, kar lahko pomembno vpliva na predmet in je morebiti spremenilo njegov videz (npr. kateri del predmeta je nov, utrjen, na novo dodelan). Na koncu dodamo tudi fotografijo obnovljenega predmeta. Dokumentacija je zelo pomembna, kadar se ponovno lotevamo obnovitvenih del na že konserviranem ali restavriranem predmetu (imamo verodostojen podatek, kaj se je s predmetom dogajalo in kaj je bilo vanj na novo vgrajenega), ali kadar del posegov opravimo sami, zahtevnejše postopke pa prepustimo konservatorju-restavratorju.

Čiščenje in obnova predmeta

Preden se lotite obnavljanja in popravljanja lesenih predmetov, preglejte literaturo s področja mizarske stroke, kjer se boste lahko podučili o konstrukcijah v lesarstvu in dobili nasvet glede nakupa in uporabe ročnega orodja in strojev, ureditvi delovnega prostora ipd. Vsekakor je treba imeti za kakršnako-li popravila na lesenih predmetih precej prakse pri delu z lesom. **Obnavljanja se ne lotevajte, če niste vešči osnovnih mizarskih spretnosti, ampak ga obvezno prepustite strokovnjaku.**

Pred začetkom obnovitvenih del les po potrebi zaščitimo pred škodljivci (gl. glive in plesni, lesni insekti), nato pa se lotimo razstavljanja predmeta. To pomeni, da ga razstavimo zgolj toliko, da si olajšamo delo, in ne za vsako ceno, saj bi lahko uničili originalne spoje in lesno površino. Nekateri spoji so izdelani tako, da so razstavljivi (npr. vezi z zagozdo), fiksno vezane pa razstavimo brez škode, če je popustilo lepilo. Zelo pozorni moramo biti tudi pri snemanju kovinskih delov (npr. okovja), saj moramo ohraniti nepoškodovan tako kovinski kot leseni del predmeta. **Pri čiščenju bodimo pozorni, da čistimo le umazanijo, ne pa sledov uporabe ali degeneracije zaradi staranja. Brušenje ali struganje takšnih površin ni primerno!**

Za brisanje lesenih površin nikoli ne uporabljajmo razcapanih krp, zlasti ne, če so na pohištvu intarzije, marketerije, rezbarije, pozlata ipd. Nitke se lahko zataknejo v robove in zatrgajo, včasih pa s seboj potegnejo tudi vstavljene koščke. Takšne površine je najbolje previdno čistiti s finim čopičem. Previdni bodimo tudi pri sesanju prahu z lesenih površin (gl. onesnaženost in agresivnost okolja).

Površine starega pohištva, ki so močno umazane in imajo uničeno površinsko obdelavo ali te sploh nimajo, lahko očistimo mehansko. Za tovrstno čiščenje so zelo uporabni jeklena volna (prodajajo jo v različnih kvalitetah finosti) in čopiči s steklenimi vlakni - ti so zelo uporabni za čiščenje rezbarjenih površin ali težko dostopnih kotov. **Površino vedno čistimo v smeri lesnih vlaken!**

Čiščenje obdelanih lesenih površin vedno začnemo z blagimi čistili in jim postopno povečujemo koncentracijo. Najprej pa na skritem delu predmeta obvezno preverimo, kako čistilo vpliva na površino. **Čiščenje moramo ves čas kontrolirati in ga po potrebi prekiniti.**

Če želimo očistiti ali odstraniti površinsko obdelavo, lahko to naredimo tudi kemično, vendar je bolje, da vsaj tiste predmete, ki imajo dragocenejšo površinske obdelave (npr. politirane površine) ali poslikave prepustite v delo strokovnjaku. Skrbite zgolj, da na politirane površine ne postavljate loncev z rožami (površina zaradi vode nabrekne, politura postane motna), kozarcev z alkoholno pijačo (raztapljanje politure) ipd. Politirane površine enkrat letno zložite s čisto, suho in mehko bombažno krpo ali krpo iz jelenje kože.

Pozlačene lesene predmete čistimo z mehko krpo, ki smo jo pomočili v topel terpentini ali white spirit. Segrejemo ga tako, da steklenico postavimo v vročo

vodo. Pozlate nikoli ne drgnemo, če pa se lušči, predmeta ne smemo čistiti in za nasvet vprašamo strokovnjaka. **Nikoli ne smemo popravljati pozlate s kakršnokoli zlato barvo!**

Predmete brez površinske obdelave (npr. orodje, notranjost pohištvenih kosov) lahko očistimo z mešanico amonijevega hidroksida in etanola v ustreznem razmerju (od 1 : 3 do 1 : 6), odvisno od stopnje umazanije. Teksturo in barvo neobdelane površine osvežimo z mešanico enakih volumskih delov lanenega olja, etanola, terpentina in očetnega kisa. Mešanico pred uporabo vedno dobro pretresemo in jo nanašamo z bombažno ali laneno krpo. Površino sproti brišemo do suhega, pri tem pa pazimo, da umazanije ne vtremo v les. Povoščene površine lahko očistimo z mešanico iz 120 ml bencina, 60 ml etanola in 10 ml etra, vendar pri tem uporabimo res čisto krpo, sicer bomo umazanijo vtrli v vosek. Tudi za brisanje prahu s povoščene površine vedno uporabljamo čisto nebarvano krpo.



Originalne površinske premaze poskušamo ohraniti. (Foto: Boris Farič)

S topili lahko s površine odstranimo tudi lak. Priporočljiva je mešanica metanola in diklormetana, ki dobro raztaplja tudi akrilne barve. Razmerje med njima določimo s poskušanjem na skritem mestu. Mazava topila (npr. lava) so za odstranjevanje premazov manj primerna, saj na težko dostopnih mestih puščajo ostanke in ostanejo še dolgo aktivna.

Delo s hlapnimi in vnetljivimi topili je lahko nevarno in zdravju škodljivo. Pred delom moramo iz bližine odstraniti vse potencialne vire vžiga. Delovni prostor moramo dobro prezračevati in uporabljati osebno varovalno opremo. Pri lesenih predmetih, ki so lokalno zmehčani zaradi napada insektov, imamo dve možnosti. Če bo predmet v uporabi ali če je oslavljen nosilni del (npr. noga omare), moramo dotrajani del nadomestiti z novim, če pa bo predmet namenjen zgolj dekoraciji, poškodovano mesto utrdimo. Utrjevalna sredstva

so kemikalije, ki stabilizirajo poškodovan les. Ta sredstva ne smejo spremeniti videza predmeta, biti morajo kompatibilna z zaščitnimi sredstvi in drugimi konservatorskimi materiali, obstojna proti staranju in reverzibilna. Utrjevalec mora imeti sposobnost impregnacije (ob dobri penetraciji), vezave in lepljenja. V preteklosti so za utrjevanje uporabljali naravne utrjevalce (glutinsko lepilo, sušeca se olja, mešanice čebeljega voska in naravnih smol), vendar ti poškodovanih mest ne utrdijo v zadostni meri. Najbolj preizkušen v te namene je šelak, naravna smola, ki pa zaradi svoje krhkosti tudi ni najprimernejši. Poleg tega moramo med utrjevanjem paziti na njegovo barvo in čistočo (sicer obarva les), pa tudi etanol, ki se uporablja kot topilo, lahko preveč moči oslabljen les. Danes za utrjevanje uporabljamo sintetične utrjevalce. Največkrat les utrjujemo z etilmetilakrilat oz. metilakrilat kopolimerom (Paraloid B-72), ki ga raztapljamo v acetonu. Če moramo utrditi debelejši kos lesa, dodamo v Paraloid B-72, raztopljen v acetonu, še 40 % etanola ali ga raztopimo v ksilenu, saj sam aceton prehitro izhlapi, da bi utrjevalec prodril globlje v les. Ko končamo z utrjevanjem, ostanek Paraloida B-72 obrišemo s površine, saj ga je pozneje veliko težje odstraniti.



Utrjevanje poškodovane noge
(Foto: Irena Porekar Kacafura)

Če delček predmeta manjka, je uničen ali izgubljen, izvedemo *dopolnjevanje*, če pa moramo manjkajoči del lesenega predmeta (npr. nogo pri stolu) izdelati povsem na novo iz identičnega materiala in z enako tehnologijo, govorimo o *dodelavi*.

Pred dopolnjevanjem se moramo odločiti, katere poškodbe sploh popraviti in katere pustiti, saj so dokument časa in predstavljajo plastično patino. Manjše poškodbe (npr. luknjice od insektov) lahko kitamo z voščenim kitom (dobimo ga v različnih barvah), razpoke pa z dvokomponentnim kitom, ki ima po strjevanju videz lesa in se tudi podobno obdeluje (npr. Araldit SV 427 s trdilcem HV 427). Večje poškodbe dopolnimo z lesom, na skritih delih predmeta pa lahko uporabimo tudi kit. Les za zakrpe moramo pozorno izbrati, saj se mora ujemati z originalom (po drevesni vrsti, rezu, teksturi in barvi). Poškodbo moramo najprej očistiti in jo zravnati (npr. z dleti), nato pa zakrpo prilagoditi obliki poškodbe, da se v vseh smereh tesno prilega. Pri dopolnjevanju furnirane površine pazimo na ustrezno debelino furnirja. Vstavke iz



Dopolnjevanje z lesnimi vstavki in kitanje
(Foto: Danilo Rojko)

furnirja je treba po lepljenju še kondicionirati, saj lahko naravno lepilo (klej) tanke vstavke iz lesa pri sušenju vleče skupaj.

Rezbarije na lesenih predmetih imajo lahko vidno lesno teksturo, lahko pa so pozlačene ali barvane. Lahko gre za plitvo rezbarijo v lesu ali pa so iz lesa izdelane celotne skulpture. Tudi poškodbe rezbarij dopolnimo z zakrpami iz masivnega lesa, vendar jih moramo še dorezbariti. Če tega še niste počeli, to raje prepustite strokovnjaku. Vedno seveda obstaja možnost, da se rezbarjenja naučite, vendar na novem kosu lesa, ne na originalnem predmetu. Z večkratnim poskušanjem in občutkom za to delo lahko dosežete dobre rezultate, ki pa naj jih oceni strokovnjak, preden boste dorezbarjeni del vgradili v originalni predmet.

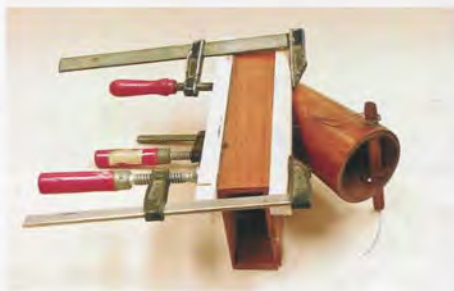


Dorezbarjenje manjkajočega dela predmeta
(Foto: Irena Porekar Kacafura)

Za toniranje lesenih predmetov so nekoč uporabljali naravna barvila iz rastlinskih in živalskih izvlečkov. Današnja lužila so premazna sredstva, ki vsebujejo barvila, barvne pigmente ali kovinske soli, raztopljene ali dispergirane v vodi in/ali organskih topilih (etanol, nitro razredčilo). Običajno vsebujejo tudi manjše količine veziva. Lužila lahko kupimo v praškasti obliki in jih pripravimo sami (redčimo z ustreznim topilom, koncentracija pa je odvisna od intenzivnosti odtenka, ki ga želimo dobiti). Pripravljena lužila moramo pred uporabo pretestiti, saj v njih nastajajo usedline. Različne barve lužil na enaki osnovi lahko med sabo mešamo, da dobimo ustrezní odtенок. Lužilo nanašamo s čopičem in še preden se posuši, ga obrišemo, da ne nastanejo madeži. Najmanj zahtevna so nitro lužila in pri njih se na površini redko pojavljajo madeži. Kadar barvno lužimo vstavek ali izvajamo barvno retušo, ustreznost

barvnega tona najprej preizkusimo na kosu enakega lesa ali furnirja, preden se dela lotimo na originalu. Običajno ni enostavno zmešati ustreznega tona in je potrebnih kar nekaj poskusov in prakse, da smo zadovoljni s končnim videzom. Pomembno je, da se z razdalje enega metra zakrpe ne vidijo in na predmetu niso moteče.

Dopolnitve z masivnim lesom in furnirjem, koščke rezbarij in sestavne dele predmeta je običajno treba zlepiti v celoto pred končno površinsko obdelavo. Preden nanesemo lepilo, preizkusimo naleganje posameznih kosov med seboj. Stari pohištveni predmeti so bili večinoma lepljeni s kostnim ali kožnim klejem. Kostni klej je neprosojen in svetel, kožni pa temen in odlično lepi. Spoji lahko v primernih pogojih hranjena zdržijo več desetletij (če je relativna vlažnost v prostoru previsoka, pa se na kleju naselijo plesni in ga povsem uničijo). Klej pred pripravo namočimo v vodo, da nabrekne, in ga nato segrevamo na vodni kopeli. Ne sme zavreti ali se prismočiti. Gostoto uravnavamo z dodajanjem vode, nanaša se vroč, vezati pa začne med ohlajanjem.



Pravilno vpenjanje predmeta med lepljenjem – podložene svore
(Foto: Danilo Rojko)

Danes lahko za lepljenje spojev namesto kleja uporabite novejša polivinilacetatna lepila (npr. Mekol). Za uporabo so enostavna, saj jih ni treba segrevati, vezati pa začnejo med sušenjem. Pred nanosom novih lepil moramo iz stičišča odstraniti klejno lepilo, sicer spoj ne bo držal. Klej lahko zmehčamo z navlaženim tamponom. Spoj pred ponovnim lepljenjem dobro posušimo. Zlepljene površine stisnemo z mizarskimi svorami, pri čemer površino pohištvenih kosov z mehkim kosom lesa zaščitimo pred poškodbami, ki bi lahko nastale zaradi pritiska.

Med končnimi površinskimi obdelavami sta za dekorativne in pohištvene predmete najbolj znani voščena in francoska politura. Pri voščeni polituri pasto nanašamo s tamponom v tankih plasteh na površino. Na koncu se površino zlošči s krpo ali krtačo, da dobi moten sijaj.

Voščena pasta

10 g čebeljega voska in 30 g parafina stalimo na vodni kopeli. Staljeno maso odmaknemo s kopeli in ji dodamo mešanico 25 g terpentinovnega olja in 75 g bencina. Maso premešamo in zlijemo v posodo za shranjevanje. Še nekoliko boljšo pasto dobimo, če polovico parafina nadomestimo s stearinom oziroma voskom karnauba. Voščeno pasto uporabljamo za loščenje »surovega« lesa.

Za izvedbo francoske politure moramo imeti precej izkušenj, zato je bolje, da polituro izvede strokovnjak. Če tega še niste počeli, se nikar ne učite na originalnem predmetu, ampak na novi osušeni deski. Pred začetkom dela raztopimo šelak (dobimo ga v različnih barvah in čistočah) v visoko koncentriranem etanolu (96 %), da dobimo 12- do 20-odstotno raztopino. Za nanašanje šelakove raztopine uporabljamo tampon iz lanenega platna. Polituro nanašamo na površino v več plasteh z vzdolžnimi in prečnimi gibi. Vsaka plast mora biti pred nanosom naslednje suha. Tampona na površini ne ustavljamo, saj se prilepi. Ne močimo ga preveč, ker bi uničil sijaj površine, niti ne delamo s presuhim tamponom, saj bi lahko »zažgal« politirano površino.



Izpostavljenost predmeta neposrednim vremenskim vplivom (Foto: Bojan Nedok)

Lesene predmete na prostem (npr. vozove, staro vrtno pohištvo) zavarujemo pred vremenskimi vplivi s kemično in površinsko zaščito. Pri kemični zaščiti vnesemo v les biocide, ki odganjajo škodljivce. Površinska zaščita lesa ima ob zaščitni tudi dekorativno vlogo. Izvedemo jo z uporabo premaznih sredstev. Premazi lahko na površini lesa tvorijo netransparenten film poljubnih barv in odtenkov, ki zakriva teksturo lesa (prekrivne, debeloslojne lazure, emajli, lak emajli in opleski), ali pa poudarijo naraven videz lesa, ki ga lahko tudi obarvajo, vendar ne prekrijejo teksture (naravna olja, laki, impregnacijske, tankoslojne in debeloslojne lazure). Najbolj so se uveljavile lazure. Njihova prednost je preprosto obnavljanje, saj površine pred nanosom običajno samo skrtačimo in obrišemo ter z enim ali dvema nanosoma osvežimo površino. Takoj ko se na površinskem premazu pojavijo vidne poškodbe, ga moramo obnoviti, da ohranimo dolgotrajno zaščito lesa.

Po vseh obnovitvenih postopkih predmet sestavimo in pritrdimo tudi kovinske dele (npr. okovje). O vzdrževanju in čiščenju kovinskih vložkov (ti so lahko medeninasti, bronasti, železni, svinčeni itd.) si preberite v poglavju o kovinah. Na tem mestu samo opozorimo, da lahko kovina pušča madeže na lesenih predmetih, zato jo je treba primerno površinsko zaščititi. Les je lahko kombiniran tudi z vložki iz biserne matice, kosti, emajliranih ploščic itd. in tudi te moramo med obnovo lesa in izvajanjem različnih premazov in površinskih nanosov ustrezno zaščititi (glej tudi poglavje o drugih organskih materialih).



Po restavriranju na pohištvo montiramo še okovje. (Foto: Danilo Rojko)

Pogosto pozabljamo, da je predvsem pri pohištvu pomemben dekorativen dejavnik – pohištveno blago, usnje, pleteni vložki iz trstenih viter. Pogosto je pohištveno blago, predvsem na sedalih, uničeno in ga je treba zamenjati. Pri izbiri blaga moramo biti pozorni na vzorec tkanine, ki se mora ujemati s slogom pohištva, in seveda na njegovo kvaliteto (npr. brokat, damast, žamet). Tapetniškega dela se lotimo, ko je leseni predmet že konserviran in restavriran. Ni vseeno, kako izvedemo tapeciranje, saj veljajo določena pravila, kako visoka morajo biti npr. polnila sedal za posamezno slogovno obdobje, ob okrasnem blagu pa bomo potrebovali tudi oprte iz jute, vrečevino, platno, konjsko žimo ali kokosova vlakna, vrv iz sisalovih vlaken, vzmeti itd. Najbolje je, da to delo prepustimo izkušenemu strokovnjaku, ki pozna pravilne postopke tapetniškega dela.

Usnjenih vložkov in dodatkov običajno ne snemamo z lesa, da jih ne bi poškodovali. Ker je usnje zaradi starosti, neprimernih pogojev hranjenja in umazanije običajno presušeno in razpokano, ga lahko osvežimo z mešanico za osvežitev usnja (glej poglavje o negi usnja).

Tudi pleteno pohištvo, sedala ali hrbtišča je treba občasno popraviti in splesti na novo. Za to uporabljamo trstene vitre, ki jih dobimo v dveh različnih kvalitetah in v šestih debelinah. Najpreprostejši način pletenja stolov je t. i. tradicionalno pletenje v sedmih korakih, ki se ga lahko naučimo od starih mojstrov ali pa po predlogah iz literature. Poskusov seveda ne delamo na originalnem predmetu.

Kvalitetno delo konservatorja-restavradorja ali ljubiteljskega vzdrževalca pohištvenih predmetov je odvisno od njegovega nenehnega teoretičnega in praktičnega izobraževanja. Le z znanjem oboroženi lahko postajamo vse boljši in tako ohranjamo predmete ustrezno vzdrževane tudi prihodnjim rodovom.

Premikanje in transport

- Lesenih predmetov ne prijemamo z golimi rokami, temveč uporabljamo bombažne ali nitrilne rokavice.
- Pred prenosom večjih predmetov si pripravimo proste poti ter zagotovimo dovolj ljudi.
- Štrleče vogale predmetov pri premikih in med transportom dobro zaščitimo (mehurčkasta folija, penasti ščitniki).
- Predmete dvignemo in prenesemo, ne pa potiskamo.
- Pri premikanju predmete razstavimo (npr. predale, ogledala nosimo ločeno).
- Predmete dvigujemo na najtrdnjšem delu in si pri tem pomagamo s trakovi za nošenje.

Smiselno upoštevajte tudi priporočila za delo s predmeti, ki so navedena v drugih poglavjih tega priročnika.

Literatura in viri

ALCOUFFE, Daniel: *Möbel*. Berlin: Rembrandt Verlag, 1977.

BONNER, Kevin Jan: *Furniture restoration and repair for beginners*. Lewes: Guild of Master Craftsman, 1997.

COOK, William: *The complete guide to repairing and restoring furniture*. London: Lorenz Books, 2003.

COOK, William: *Repairing and restoring tables*. London: Southwater, 2005.

COOK, William: *Repairing and restoring chair*. London: Southwater, 2005.

ČERMAK, Metka: *Tehnologija lesa 1. Železniki*: Pami, 1998.

ČERMAK, Metka: *Furnirji in plošče*. Ljubljana: Zveza lesarjev Slovenije, Lesarska založba, 2001.

GERŠAK, Mirko, VELUŠČEK, Vincenc: *Sušenje lesa*. Ljubljana: Zveza lesarjev Slovenije, Lesarska založba, 2003.

GROŠELJ, Andrej: *Tehnologija delovnih procesov 1*. Ljubljana: Zveza društev inženirjev in tehnikov lesarstva Slovenije, Lesarska založba, 1994.

GROŠELJ, Andrej, KOVAČIČ, Bojan, ČERMAK, Metka, GERŠAK, Mirko: *Tehnologija lesa 2*. Ljubljana: Zveza lesarjev Slovenije, Lesarska založba, 2001.

HOČEVAR, Stana: *Hišne gobe*. Ljubljana: Državna založba Slovenije, 1975.

KERVINA-HAMOVIČ, Ljerka: *Zaščita lesa*. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, 1990.

KOVAČIČ, Bojan, ČERMAK, Metka: *Tehnologija lesa 3*. Ljubljana: Zveza lesarjev Slovenije, Lesarska založba, 2001.

KÜHN, Herman: *Erhaltung und Pflege von Kunstwerken*. München: Prestel Verlag, 2001.

LEBAN, Irena: *Osnove lesarstva: zgradba lesa*. Škofja Loka: Srednja lesarska šola, 2007.

http://www.cpi.si/files/cpi/userfiles/Lesarstvo_tapetnistvo/3-LES_ZGRADBA.pdf

LES: *Revija o lesu in pohištvu* = **WOOD: Wood Industry & Economy Journal**. Ljubljana, 1949–.

LIKAVEC, Anton: *Tehnologija obdelave v lesarstvu*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije, 1993.

MAKUC SEMION, Miladi: *Lesena plastika: materialne sestavine, tehnika in tehnologija, dejavniki degradacije: skripta*. Ljubljana, 2010.

http://www.mk.gov.si/fileadmin/mk.gov.si/pageuploads/Ministrstvo/Postopki/dediscina/izpiti_nazivi/Makuc_Semion_Lesena_plastika.pdf

PASCUAL MIRO, Eva: *Furniture restoration and renovation*. Hove: Apple, 2001.

PAVLIČ, Matjaž, MIHEVC, Vekoslav: *Zaščita lesa pred vremenskimi vplivi*.

http://les.bf.uni-lj.si/fileadmin/datoteke_asistentov/mpavlic/POVRŠINSKA_VAJE/Zascita_lesa.pdf

PINNIGER, David: *Insect pests in museums*. London: Archetype Publications Limited, 1994.

POREKAR KACAFURA, Irena: Osnovni napotki za obnavljanje starega pohištva. *Detel: revija rezbarjev in modelarjev lesa Slovenije*, št. 2. Maribor, 2004, str. 14–15.

POREKAR KACAFURA, Irena, ROŠKAR, Boštjan: *Pohištvo*. V: Milič, Zoran (ur.): *Priročnik 1: muzejska konzervatorska in restavratorska dejavnost*. Ljubljana: Skupnost muzejev Slovenije, 2005.

POREKAR KACAFURA, Irena, ŠTIMEC, Drago: *Les*. V: Milič, Zoran (ur.): *Priročnik 1: muzejska konzervatorska in restavratorska dejavnost*. Ljubljana: Skupnost muzejev Slovenije, 2005.

POVRŠINSKA obdelava pohištva: gradnja in oprema: tematski priročniki.

http://www.politron-mp.si/revija/fasade_barve/laki_barvanje.htm

RIVERS, Shayne, UMNEY, Nick: *Conservation of furniture*. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2003.

TAVČAR, Mitja: *Les in njegovi sopotniki*. Ljubljana: Življenje in tehnika, 1967.

VITEZ, Stanko: *Restavratorski priročnik: vdahnite staremu pohištvu življenje*. Štanjel: Restavratorstvo Antiqua Ars, 2005.

ZAŠČITA lesa na prostem: gradnja in oprema: tematski priročniki.

http://www.politron-mp.si/revija/fasade_barve/premazi_za_les.htm

Ljudje že od davnine oblikujejo kovine v predmete, ki zadovoljujejo njihove vsakdanje potrebe in lepšajo življenjsko okolje. Njihova lepota, lesket, barva, trpežnost in čvrstost ter zmožnost vlivanja in kovanja so navdihovali umetnike in obrtnike, da so izdelovali široko paleto predmetov. Tudi danes jih občudujemo in zbiramo – od kovancev in nakita do skulptur. Toda trdnost in obstojnost kovin je vendarle navidezna. Propadajo na različne načine – zaradi korozije in mehanskih poškodb. Nepravilno rokovanje in splošno zanemarjanje povzročata vrsto nepopravljivih poškodb. Nepazljivo in nestrokovno čiščenje ali poliranje pušča na površini neželene sledi: uničuje patino, briše dekoracijo ter povzroča korozijo.

Kovinski predmeti so tako široko uporabni in dekorativni, da je pričujoči tekst zelo splošno navodilo, le prva informacija o negi. Za posamične opise vzdrževanja in nege vseh naštetih predmetov bi namreč porabili preveč prostora in bi lahko napisali celo knjigo. V zbirkah kovinskih predmetov najdemo orožje, okrasne kipce, kovance in medalje, nakit, umetniške predmete, ure, glasbene škatle, avtomate, igrače, glasbene in znanstvene instrumente, etnografski kovinski inventar in skoraj vso tehnično dediščino.

Največji sovražnik orožju in vojaški opremi so rjasti madeži in prstni odtisi na lesketajoči se polirani površini. Korozija seveda napada tudi kovance in medalje, zlasti tiste iz srebra, bakra in bakrovih zlitin.

Nakit zahteva dodatno pozornost, saj gre za predmete iz dragocenih materialov. Umetnine iz zlata, srebra in tiste z emajliranimi okrasi zahtevajo veliko pozornost in z njimi ravnamo kot z najdragocenejšimi osebnimi predmeti. Tu bodo naštet le nekateri napotki za njihovo varno čiščenje, razstavljanje, shranjevanje in transport.



Damasciran nožek. Izdelal: David Andrej Francky (Foto: Zoran Milić)

Vpliv okolja

Redna nega kovinskih predmetov je osnovni pogoj za njihovo ohranjanje. Čeprav se kovinski predmeti zdijo stabilni in odporni, so v resnici nestabilni in po naravi težijo k spremembam. Težnja k spremembam izhaja iz dejstva, da v naravi ne najdemo prostih kovin, temveč le njihove stabilne spojine v rudah in kamninah. Rude zbiramo ali izkopavamo ter jih s precejšnjim vložkom energije spremenimo v kovine, te pa nato oblikujemo v predmete. Na žalost kovine takoj začnejo propadati in se vračati v prvotno naravno in stabilno stanje – rudo. Temu procesu rečemo korozija ali oksidacija, ki jo vsi dobro poznamo iz vsakdanjega življenja. Če je plast korozijskih produktov tanka, čvrsta, tesno prilegajoča se površini predmeta ter ima prijeten videz in barvo, ji rečemo naravna patina. Gre preprosto za vsečno in 'zaželeno' korozijo. Naravne patine ne smemo zamenjevati z umetno pridobljeno patino, ki jo umetniki ali obrtniki dosežejo s kemikalijami, barvami in laki, da dosežejo zeleni učinek.

Zbiralec ima pomembno vlogo pri ohranjanju kovinskih predmetov, saj je korozija kovin neposredno povezana s stanjem okolja, v katerem hrani predmete. Tu gre lahko za domače okolje – omare, vitrine, predale – ali katero koli drugo okolje, kjer hrani svojo zbirko. Če želi zbiralec ohraniti svoje kovinske predmete, se mora zavedati vpliva treh glavnih okoljskih dejavnikov: relativne vlage (RH), temperature (T) in onesnaženosti zraka.

Za potek korozije sta potrebna kisik in vlaga. Vlago izražamo kot relativno vlago (RH) ali stopnjo nasičenosti zraka z vodnimi hlapi. RH naj bo čim nižja, vsekakor pa pod 40 %. Ko kovinske predmete hranimo skupaj s predmeti iz drugih materialov, je sprejemljiva vlaga za takšne kombinirane predmete tudi 45–50 %. Za hranjenje arheoloških kovinskih predmetov je zahteva pod 30 % RH. Nad 63 % RH pa predmetov ne ogroža samo korozija, temveč tudi razvoj plesni. Če na kovini opazimo prašne madeže ali solzenje (pri železu so to temno rdeči do rjavi steklasti mehurčki), je treba obvezno znižati vlago tudi pod 20 % in poskrbeti, da se njena vrednost ne spreminja za več kot ± 5 %.

Čeprav ni bistvena natančna vrednost temperature prostora, se je treba zavedati, da toplota vpliva na stanje vlage v zraku in pospešuje korozijo. Z naraščanjem temperature zraka se znižuje njegova relativna vlažnost in nasprotno. Tako lahko s spreminjanjem temperature prostora vplivamo na stanje RH. Pomembno je, da ohranjamo stabilno temperaturo in ne dovolimo velikih nihanj. **Sprememba temperature povzroča krčenje in raztezanje kovine, kar pri že poškodovanih predmetih povečuje nestabilnost in propadanje.** Že obstoječe razpoke se širijo in odpadajo koščki. Predmetov iz kositra ne smemo hraniti v prostoru, kjer temperatura lahko pade pod 14° C, ker se na predmetu lahko pojavijo sivi madeži kositrove kuge. Pri tem ne gre za korozijo, temveč za spremembo kristalne oblike kovinskega kositra in v tem primeru je vsakršen preventiven ukrep prepozen.



Kositrni vojščak
(Foto: Zoran Milić)

Vsi se zavedamo škodljivosti onesnaženega zraka, ki od zunaj prodira v naše stanovanje. Malo pa nas ve, da lahko zrak zaprtega prostora še bolj škoduje kovinskim predmetom, kot si mislimo. Nenamerno in nezavedno se obdajamo s predmeti iz naravnih materialov, kot so les, lepila, volnene tekstilije ali s plastiko, barvili, čistili in drugimi kemikalijami za gospodinjstvo. Vsi ti materiali oddajajo v zrak škodljive pline ali kisle oziroma alkalne hlape. Vedeti moramo, da njihova prisotnost lahko kovinskim predmetom bolj škodi kot koristi.

Kako naj vemo, kateri materiali škodujejo našim kovinskim predmetom? Poklicni konservatorji-restavratorji nam lahko dajo splošne napotke za uporabo varnih materialov v tem smislu. Sodobne materiale, ki se dnevno množijo, morajo konservatorji-restavratorji vedno znova testirati in ugotavljati njihovo primernost oziroma neškodljivost. S preprostim testom lahko sami ugotovite, ali neka snov oddaja kisle hlape in posledično škoduje kovinskim predmetom.

Košček svinca postavite v prostor, ki ga preiskujete (omarico, vitrino, predal, škatlico, vrečko ali zaboj) ali zavijte v papir, usnje ali tekstil. Če se na površini svinca pojavijo beli madeži ali pike, ne glede na čas trajanja testa, je snov, ki je v stiku s svincem ali ga obkroža, zanj škodljiva. Škodljiva je tudi za druge kovine in snovi, ki jim kisli hlapi škodujejo.

Ravnanje s predmeti

Čiščenje

Ni hitrih in učinkovitih (čudežnih) poti do lepih in negovanih predmetov. Hiter in nenatančen nanos čistilca ter hitro in površno poliranje predmetu prej škodita kot koristita.

Predmete je treba najprej natančno pregledati in ugotoviti stanje ohranjenosti ter vrsto kovine, iz katerih so izdelani. To ni vedno enostavno, še zlasti, če so oznake kakovosti (zlata, srebra) zabrisane. Kombinacija različnih kovin in dodatki iz organskih snovi, kot so slonovina, les, usnje, tekstil in drago kameenje nam narekujejo način in pot čiščenja.



Pozlačen glavnik
(Foto: Zoran Milić)

Razpraševanje

Odstranjevanje prahu je prvi korak pri čiščenju. V ta namen najraje uporabljamo čiste mehke čopiče, krtače in metlice. Ne uporabljajmo razpraševalcev iz perja. Lahko pa uporabimo palčke iz mehkega lesa (zobotrebce) za odstranjevanje umazanije iz težko dostopnih kotov.

Pranje

Pranje z vodo in nekaj kapljicami neionskega detergenta je najblažji način čiščenja. Ta način ni primeren za kovinske predmete, kombinirane z drugimi materiali.

Predmete peremo s toplo vodo v plastičnih posodah ali na drenažni rešetki, obloženi s peno, brisačo ali kakim drugim debelejšim mehkim materialom. Pri tem uporabljajmo mehke gobe ali krpe, mehke krtače ali čopiče ter zobotrebece za odstranjevanje umazanije iz gravur, razpok in luknjic. Trdovratni madeži so odstranljivi le s kemikalijami in poliranjem, zato to delo prepustimo izkušenim konservatorjem-restavratorjem.

Po pranju predmet temeljito speremo z notranje in zunanje strani, da odstranimo tudi najmanjše sledi pralnih sredstev. Takoj ga posušimo z brisanjem z mehko vpojno krpo, ki ne pušča nitk. Enako pozornost je treba posvetiti zunanosti in notranosti votlega kovinskega predmeta, da čistila in voda ne bi zastajali in pozneje povzročali korodiranja kovine. Posušene kapljice kvarijo

videz zunanje gladke površine predmeta. Sušimo lahko tudi z mrzlim ali toplim zrakom. Nikakor ne sušimo predmetov na soncu, ob ognju ali električni oziroma plinski pečici.

Odstranjevanje voščenih premazov

Predmet z oblogami voska od sveč položimo za nekaj ur v zamrzovalnik, nato vosek z lahkoto ročno odstranimo. Lahko uporabimo tudi mehko leseno palčko (zobotrebec ali paličica od sladoleda). Vosek lahko odstranimo tudi z rahlim segrevanjem v pečici ali v topli vodi. Zmehčan vosek odstranimo z mehko leseno palčko ali z brisanjem s krpo. Neodstranjene ostanke obrišemo s krpo, namočeno v terpentinu ali white spiritu. Pri tem pazimo na varnost pri delu, da se hlapi ne vnamejo.

Poliranje

Pred poliranjem pripravimo delovno površino tako, da jo prekrijemo z mehko oblogo in pripravimo vse, kar bomo pri delu potrebovali. Natančno preberimo navodila proizvajalca polirnega sredstva in jih dosledno upoštevajmo. **Polirno sredstvo smemo uporabljati samo za tisto kovino, za katero je bilo izdelano, sicer lahko močno škodimo kovinski površini.**

Polirno sredstvo varčno naneseemo na površino z mehko krtačo ali mehko krpo. Za vsako kovino imejmo svojo krpo oziroma krtačo. Preverimo delovanje polirnega sredstva na kovino na mestu, ki je najmanj opazno. Če nastane dvom glede varnega učinka polirnega sredstva, poiščemo strokovno pomoč, v nasprotnem primeru nadaljujemo delo. Poliramo s krožnimi gibi in rahlim pritiskom, še zlasti na mestih, kjer je kovina tanka in poškodovana. Po potrebi podpremo občutljive, krhke dele z mehko podporo, ki nudi pri poliranju protipritisk. Strjene nečistoče v gravurah in razpokah odstranimo s poliranjem z mehko krtačo ali z vato na palčki, namočeni v tekoče polirno sredstvo. Poskušajmo preprečiti nanos polirnega sredstva na druge materiale predmeta, kot je slonovina ali les, ker ju lahko zabarvamo. Polirajmo do visokega leska brez nepotrebnega pritiskanja. Močno poliranje povzroča postopno obrabo kontur tako reliefnega kot graviranega okrasa, hitro se obrabljajo tudi posrebitve in pozlate na kovinski površini. Po poliranju predmet dobro operemo in posušimo z mehko vpojno krpo. Vsak ostanek polirnega sredstva na kovinski površini kemijsko deluje še naprej in povzroča nadaljnjo korozijo, ta pa se postopoma širi tudi na sosednje dele. Polirane predmete redno vzdržujemo z brisanjem prahu in pranjem v vodi. S tem preprečimo pogosto poliranje, ki je za predmet vse prej kot koristno. Predmete, ki jih ne uporabljamo, zlasti srebro, zaščitimo pred temnenjem z lakiranjem. Bron, medenino in železo zavarujemo s premazom mikrokristaliničnega voska. Po nanosu voščene paste počakamo, da topilo izhlapi in predmet nato skrtlačimo do svilenega leska. Če pri delu niste bili uspešni, ker so madeži trdovratni in je korozija že močno napredovala, se obrnite na konservatorja-restavratorka po pomoč.

Urejanje večjih kovinskih predmetov, ki stojijo na prostem

Predmeti, ki stojijo na prostem, so še dodatno obremenjeni, ker so neposredno izpostavljeni atmosferskim vplivom dežju – soncu, vetru, snegu, ledu, prahu in izpušnim plinom. Ti predmeti so zato ponavadi slabše ohranjeni. Na žalost so ti predmeti tudi večjih dimenzij in so težave pri negi bolj tehnološkega značaja kot načina zaščite. Gre za vrata, ograje, vrtno pohištvo, orodje, kmetijsko mehanizacijo in drugo. Ravnanje s predmeti je v tem primeru težavno in zahteva izkušnost ter ustrezno opremljenost.

Uporaba različnih metod, kot sta peskanje in čiščenje s paro, uporaba kemijskih čistilcev in sistemov zaščitnih premazov je odvisna od vrste, velikosti in ohranjenosti predmetov. Na splošno lahko ugotovimo, da je treba najprej odstraniti propadle barvne plasti s kemičnim odstranjevalcem barv, rjo z odstranjevalcem rje in nato zaščititi kovino s premazi, ki dajejo predmetu ustrezen videz. Čistila in premazi so tako različni, da ni mogoče dati splošnega navodila za njihovo uporabo. Za to se je treba obrniti na izkušenega konservatorja-restavratorja s tega področja.

Prijemanje in prestavljanje

Poleg korozije grozijo kovinskim predmetom še človekova neskrbnost in nesreče. Padec predmeta, drgnjenje ob trdo ali hrapavo površino, celo nošenje prstana pri fizičnem delu lahko deformirajo ali opraskajo površino. Zato bomo pozorni na takšne neželene vplive in se jim dosledno izogibajmo.

Ko delamo s kovinskim predmetom, obvezno nosimo čiste rokavice. Te naj bodo bombažne ali še bolje iz lateksa, da nam predmet ne more zdrsniti iz rok. To je še posebej nevarno ob prenašanju težjih, gladkih predmetov. Uporaba rokavic iz lateksa ima še to prednost, da predmet bolje čutimo pod prsti in tako varno primemo tudi manjše in krhke predmete, kot so nakit ali numizmalije. Ob dotikanju predmetov z golimi rokami prenašamo na predmet znoj,



Srebrna vikunja

(Foto: Zoran Milić)

ki reagira kislo in na polirani površini pušča trajne in vidne prstne odtise. Ti ne bodo takoj vidni, vendar bodo že čez nekaj mesecev kvarili videz lepo poliranega in očiščenega predmeta. Še posebej so vidni na srebru.

Predmetov nikoli ne oblepljajmo z lepilnimi trakovi, ker puščajo sledi in potencialno korozivne ostanke lepila.

Zunanji videz kovinskega predmeta je lahko zelo varljiv, ko ocenjujemo njegovo stanje in trdnost. Na videz masiven, močan in čvrst predmet je lahko zaradi notranje, medkristalne korozije, zelo krhek in ga ob neprevidnem rokoivanju zlahka poškodujemo. Nekateri kovinski predmeti so sami po sebi zelo krhki. Takšna so na primer rimska bronasta ogledala, ki vsebujejo visok delež kositra, ki daje bronu trdoto in omogoča poliranje bronaste površine do visokega leska. Ob neprevidnem ravnanju se lahko razbijejo, kot bi bila iz stekla. Kovinski predmeti zaradi notranjih sprememb s časom pogosto postanejo krhki.

Nekatere tehnike datiranja temeljijo prav na teh naravnih spremembah v kovinski strukturi.

Neustrezni konservatorski in restavratorski postopki lahko takšno krhkost še povečajo ali jo celo povzročijo. Določene obremenitve in uporaba kemikalij lahko povzročajo lomljenje predmeta. Konservatorsko in restavratorsko obdelavo torej raje prepustimo strokovnjaku, ki ima ustrezne praktične izkušnje in nekaj znanja o metalurgiji.

Pri predstavljanju bodimo pozorni na rahlo pritrjene dele. Nekatere vrste lotov hitro korodirajo, to pa zrahlja vez med lotanimi deli, zato lahko ob rahlem pritisku odpadejo. Odpadle dele skrbno zavijmo v brezislinski papir in jih, če je mogoče, vstavimo v predmet, ali kako drugače skrbno shranimo skupaj s predmetom do popravila.

Predmete dvigamo in predstavljamo previdno. Primemo jih z obema rokama, tako da jih z eno roko objamemo, z drugo pa spodaj podpremo. Še bolje je, da jih prenašamo v oblazinjeni košari ali škatli. Pri tem upoštevamo osnovna pravila pri delu s predmeti v tem priročniku.

Razstavljanje

Kovinski predmeti so lahko zaradi svojih oblik in lepe površine izjemno privlačni za razstavljanje. Zbiralci pri tem včasih eksperimentirajo z osvetljevanjem in posebnimi tehnikami montaže. Pri ustvarjanju razstavnega okolja bodimo pozorni na relativno vlago (RH) in temperaturo (T) ter se izogibajmo uporabi materialov, ki sproščajo nezaželeno pline. Z uporabo zaprtih vitrin lahko ustvarimo nadzorovano okolje za predmete s specifičnimi okoljskimi potrebami. Ležišče kovinskega predmeta lahko oblazinimo s tekstilom, ki hkrati poveča estetski vtis razstavljenega okolja. Vendar so tudi tu skrite nevarnosti. **Ne uporabljajmo volnenih tekstilij, ker v okolje oddajajo žveplo, ki reagira s kovino.** Še posebej se to opazi na srebru, ki ga žveplo temni. Tudi tekstil, ki sam po sebi ni škodljiv, lahko vsebuje škodljive snovi, kot so barvila,

lepila, apreture, zaviralci gorenja in drugi dodatki. Najbolje, da uporabimo čisti bombaž, lan ali sintetično tkanino, ki jih pred tem dobro operemo in izperemo ter s tem odstranimo morebitne škodljive snovi.

Uporabimo lahko posebne pripravke proti temnenju kovin, ki v razstavnih vitrinah absorbirajo škodljive pline, še preden pridejo v stik s kovino. Na tržišču se dobijo hlapni korozijski inhibitorji, ki jih vstavimo v vitrino in katerih hlapci zavirajo korozijo kovin. Uporaba teh ni vedno varna, ker nekaterim kovinam spreminjajo barvo.

Ker kovine dobro prevajajo toploto, ne osvetljujmo krhkih in razpokanih kovinskih predmetov z reflektorji, ki oddajajo veliko toplote. Takšna svetlobna telesa postavimo zunaj vitrine, ker s tem zmanjšamo segrevanje zraka v njej. Najraje pa uporabimo hladno osvetlitev, tj. LED svetilke.

Večkratno prižiganje in ugašanje luči povzroča spreminjanje temperature v vitrini in s tem temperature predmeta ter tako omogoča kondenzacijo vlage na njem oziroma njegovo izmenično širjenje in krčenje. To vodi do korozije in dodatnega ali novega pokanja kovine ter nadaljnje nestabilnosti predmeta.

Montaža predmetov mora biti dovolj trdna in stabilna ter mora enakomerno porazdeliti težo predmeta na vse podporne točke. Predmet podprimo na mestih, ki so najtrdnjša. Podporniki ne smejo odrgniti ali opraskati kovinske površine, zato ne smejo imeti ostrih robov in je najbolje, da jih na stičnih mestih oblazimo z mehkim sintetičnim tekstilom ali sintetičnimi blazinicami,



Samolepilne silikonske blazinice
(Foto: Zoran Milić)

izdelanimi iz akrilne smole prav v ta namen. Pritrjevalne ali podporne bučke prevlečemo s plastičnimi (polietilenskimi ali teflonskimi) cevkami, da ne pride do stika kovina-kovina. Nikoli ne uporabljajmo plastelina ker večinoma vsebuje žveplo. Predmetov ne ovijajmo z gumijastimi trakovi, ker nastanejo težko odstranljivi temni madeži. Podporni elementi naj bodo tako oblikovani, da jih je mogoče enostavno uporabljati in odstranjevati brez stresa za predmet. Pri načrtovanju razstavljanja imejte v mislih tudi dejavnik potresa, če

zanj obstaja kakršna koli možnost. Pri načrtovanju razstavljanja svojih predmetov lahko poiščete nasvete pri muzejskih konservatorjih-restavratorjih, saj imajo s tem veliko izkušenj.

Če se želite izogniti poškodbam in ohraniti svoje predmete nepoškodovane, dosledno upoštevajte opisana priporočila.

Shranjevanje

Primerno shranjevanje temelji na zdravem razumu in dobrem gospodinjenju. Skladiščni prostor mora imeti enako dobre okoljske razmere kot razstavni prostor. Predmeti naj ne bodo natlačeni. Če uporabljate odprte police, prekrijte predmete z brez kislinskim papirjem, da se ne prašijo. Če jih zavijate v brez kislinški papir, pa zavitek zaradi boljše in lažje identifikacije označite z imenom ali tudi s fotografijo. S tem se izognete nepotrebnemu prelaganju in zmanjšate možnost nastanka poškodb.

Če je prostor vlažen ali obstaja možnost za to, vgradite sušilce zraka. Za zagotavljanje ustrezne zračne vlage v manjših prostorih, kot so npr. vrečke, škatle ali vitrine obstajajo snovi kot sta silikagel ali ArtSorb.

Kovinskih predmetov nikoli na zavijajmo v plastične vrečke, ker te lahko oddajajo škodljive (korozivne in lepljive) snovi. Plastične vrečke tudi zadržujejo vlago, ki se lahko kondenzira in na ta način povzroči ali pospeši korozijo kovine. Obstajajo tudi varne plastične vrčke za shranjevanje predmetov, a tudi v te je treba vložiti vrečke s silikagelom, da bi preprečil morebitno kondenzacijo vlage. Uporabimo lahko tudi gospodinjske naprave za vakuumsko pakiranje živil, vendar morajo biti kovinski predmeti dovolj trdni, da zdržijo pritisk, ki nastane pri vakuumiranju. Taki predmeti morajo biti iz trdne kovine in preprostih oblik, kot so medalje, kovanci, jedilni pribor in podobno.

Skladiščne police naj bodo kovinske in oblazinjene z ustreznimi materiali (glej splošna pravila o delu s predmeti ...). Za skladiščenje ne uporabljajte steklenih polic, ker so lomljive in ne nudijo varne opore težjim kovinskim predmetom. Police so lahko tudi lesene, vendar mora biti les dobro posušen. Preden začnemo uporabljati lesene police, jih neobremenjene pustimo v prostoru, da se aklimatizirajo.

Les, ki ga uporabimo za izdelavo polic ali omar, mora biti dobro izbran tudi glede na hlape, ki jih oddaja. Nekatere vrste lesa, npr. hrast, bukev, hoja in breza, oddajajo hlape organskih kislin. Urea formaldehidne smole (lepila), ki se uporabljajo za izdelavo kompozitnih lesenih plošč (npr. iverne plošče), lahko oddajajo formaldehidne hlape, ki niso škodljivi samo za človeka, temveč tvorijo mravljično kislino, ki napada občutljivo kovinsko površino. Izhajanje kislih hlapov iz lesenih plošč lahko preprečite z ustreznimi premazi ali oblogami. Glede na to, da se recepture posameznim proizvodom spreminjajo – 'izboljšujejo', je možno, da se premazi, ki so trenutno ustrezni, s časom spremenijo v neustrezne, in obratno. Priporočljivo se je posvetovati s konservatorjem-restavratorjem o najnovejših informacijah glede varnosti uporabljenega

materiala. Ne glede na uporabljeni material je pametno prezračiti razstavno vitrino ali skladiščno omaro vsaj dva tedna pred uporabo, da izhlapijo vsa topila, vlaga in druge hlapljive snovi.

Pakiranje in transport

Pakiranju in transportu, ki mu navadno sledi, moramo posvetiti veliko pozornosti. Ob transportu lahko nastane na predmetu največ škode. Nikoli predmeta ne prenašajmo v žepu ali v vrečki. Nikoli ga nezaščitenega ne postavljajmo na sedež avtomobila ali v prtljažnik. Upoštevajmo vse prej naštete previdnostne ukrepe tako glede temperature in vlage kakor tudi glede materiala za pakiranje. Če je predmet velik, težek ali kompleksen, poiščite nasvete pri konservatorju-restavratorju ali pri strokovnjaku za prevoz starin in umetnin.

Kovinske predmete je treba najprej zaviti v brez kislini papir ali polietilensko folijo, da preprečimo njihovo medsebojno drgnjenje. Dele, ki se dajo ločiti (pokrove, podstavke) zavijemo posebej in spravimo z ostalimi deli predmeta v isto škatlo. Srebrne predmete je pametno zaviti v papir ali folijo impregnirano s sredstvom proti temnjenju. Večje in težje predmete dodatno zavijemo v močnejšo peno, da jim nudi oporo in absorbira udarce. Predmetom priložimo bombažne vrečke s sušilnim sredstvom silikagelom, da s tem preprečimo kondenzacijo vlage ob morebitni spremembi temperature med transportom. Materiali za pakiranje morajo ščititi predmet pred vsemi že prej omenjenimi dejavniki (T, RH, agresivni hlapci) ter mu nuditi mehko, a trdno oporo in toplotno izolacijo. Izbiramo jih glede na specifičnost posameznega predmeta in glede na način transportiranja. Uporabljajmo materiale, ki se prilagajajo obliki predmeta in ki pri pakiranju v škatle zapolnjujejo vmesni medprostor. Nikoli ne vlagajmo lahkih in lomljivih predmetov v isto škatlo kot večje in težje predmete. Občutljivim predmetom in takim s štrlečimi deli posvetimo pri pakiranju posebno pozornost. Vlagajmo jih v že prej pripravljene, po meri izrezane prostore v peni. Izrezana ležišča naj bodo nekoliko večja od samega predmeta, da lahko vmes vstavimo oblogo iz brez kislinkega papirja.

Primerne so polietilenske in polistirenske pene (stiropor). Oba tipa sta dobra toplotna izolatorja. Na tržišču se dobijo v različnih gostotah in oblikah.

Ne uporabljajmo poliuretanskih pen, ker so nestabilne in s časom razpadajo, pri čemer oddajajo potencialno škodljive snovi. Ne uporabljajmo lesne volne, kartonskih škatel ali zmečkanega časopisnega papirja, ker so kisli in ker absorbirajo vlago ter pospešujejo rast mikroorganizmov. Izogibajmo se gumirani volni ali drugim gumijastim izdelkom, ker oddajajo žveplove hlapce, ki škodijo kovini. Ne uporabljajmo tekočin, ki med seboj reagirajo in ekspandirajo v poliuretansko peno. Te so res primerne v smislu natančnega oblikovanja po predmetu in posledično dobre opore, a nastajajo strupeni hlapci, v reakciji pa se razvije toplota, ki lahko škodi občutljivim predmetom. Pri ekspanziji pene lahko pride tudi do premočnega pritiska na predmet in posledično do poškodbe.

Pakiranje in transport občutljivih in težkih predmetov ter predmetov s kompleksno sestavo vsekakor prepustimo strokovnjakom za pakiranje in transport starin in umetnin.

Zaboji za transport naj bodo močni in vodotesni. Če zaboj ni izdelan iz vodotesnega materiala, ga z notranje strani obložimo s polietilensko folijo, tako da je ta oblikovana kot vodotesna vreča. Tudi pokrov zaboja mora biti obložen s folijo, da vlaga ne vdre vanj z zgornje strani. Čim debelejša je folija, bolj bo zadržala vdor vlage v notranjost zaboja. Najprimernejše so folije, ki imajo vgrajeno aluminijasto plast. V primeru letalskega transporta morajo biti zaboji izdelani tako, da nudijo predmetom zaščito proti grobem ravnanju, vibracijam in velikim toplotnim spremembam.

V zaboje vstavimo bombažne vreče s silikagelom. Te naj bodo enakomerno razporejene po vsej prostornini zaboja, vendar pazimo, da se ne dotikajo nezaščitene površine predmetov. Uporabimo približno 1 kg silikagela na 1m³ prostornine. Silikagel za pakiranje je mogoče kupiti že pakiran v ustreznih vrečkah.

Zaboj označimo z nalepko 'fragile' z ustreznim simbolom, kaj je zgoraj. Kljub temu predmete pakirajmo tako, da se ne bodo poškodovali, če oznake ne bodo upoštevane. Večji zaboji naj bodo opremljeni z ročaji. Idealni so polietilenski zaboji z dvojno steno in vodnim tesnjenjem.

Literatura in viri

BROWNING, Chris: *Care and repaire of antique metalware*. London: Tiger Books International, 1995.

JACKSON, Albret, **DAY**, David: *DuMont's Handbuch zur Pflege und Restaurierung von Antiquitäten*. Köln: DuMont, 1985.

MILIĆ, Zoran (ur.): *Priročnik 1: muzejska konzervatorska in restavratorska dejavnost*. Ljubljana: Skupnost muzejev Slovenije, [2001–].

<http://www.sms-muzeji.si/udatoteke/publikacija/prirocnik.htm>

RAVBAR, Igor: Krasilne tehnike. V: Milić, Zoran (ur.): *Priročnik 1: muzejska konzervatorska in restavratorska dejavnost*. Ljubljana: Skupnost muzejev Slovenije, 2005.

TANG SIMPSON, Mette, **HUNTLEY**, Michael (ur.): *Sotheby's caring for antiques: a guide to handling, cleaning, display, and restoration*. London: Conran Octopus, 1992.

WHELCHER, Harriet (ur.): *Caring for your collections*. New York: Abrams, 1992.

Predmeti iz keramike, porcelana in stekla obsegajo precejšen del naše dediščine. So iz stabilnih anorganskih materialov, ki so dokaj neobčutljivi na svetlobo, vlago in temperaturna nihanja, zato zanje ni težko skrbeti. Največja nevarnost, pred katero jih moramo najbolj zaščititi, so mehanske poškodbe – razbitje.

Keramika

Keramika je vse, kar je narejeno iz glinene mase in žgano, od krhke slabo žgane prazgodovinske keramike do sodobne keramike in porcelana. Razlikuje se po sestavi glinene mase in po temperaturi žganja. V porozno nizko žgano keramiko sodijo lončevina, fajansa in beloprstena keramika. V neporozno visoko žgano keramiko sodijo kamenina in porcelan.

Lončevina je narejena iz različnih bolj ali manj prečiščenih glinenih mas, od čistosti so odvisne barva, poroznost in krhkost keramike. Oblikovana je z od-tiskovanjem, na vretenu ali ročno in žgana do 1000° C. V to skupino sodijo tudi neglazirani cvetlični lonci in keramični kipi. Če ni poškodovana, jo brez težav speremo pod tekočo vodo.

Med lončevino sodita prazgodovinska in antična keramika, vendar ju obravnavamo ločeno, ker običajno ne preneseta nege z vodo, ki jo dobro žgana lončevina prenese brez težav. Prazgodovinska keramika je zaradi pogosto grobe glinene mase in žganja pri nizki temperaturi občutljiva na vodo, se topi ali lahko celo razpade. Pri antični keramiki, iz katere so izdelovali finejše dekorirane predmete, se zunanja plast pogosto praši, lušči in je občutljiva na razenje, zato je za oboje priporočljivo samo suho čiščenje.



Lončevina – predmeti iz različnih časovnih obdobj
(Zasebna zbirka; foto: Janja Slabe)

Fajansa je lončevina, ki je delno ali povsem prekrita z engobo (fino glineno plastjo) in glazuro (stekleno plastjo). Z glazuro na črepu dosežemo, da keramika ne vpija vode. Glinena masa je finejša od lončevine in žgana pri 900-1000° C. Število žganj je odvisno od dekoracije in glazure. Sem sodi več sorodnih vrst keramike: Majolika – italijanska keramika prekrita z neprozorno kositrno belo glazuro in običajno bogato poslikana, ki jo izdelujejo od 14. stoletja dalje. Fajansa – mlajše posnemanje majolike v Franciji in severnoevropskih deželah. Delftska keramika – keramika, ki so jo na Nizozemskem izdelovali italijanski lončarji, značilna zanjo je bogata kobaltno modra podglazurna poslikava. Mezza maiolica – pri njej je draga kositrna glazura nadomeščena z belo engobo, ki predstavlja svetlo podlago za poslikavo, čez poslikavo pa je še glazirana s prozorno glazuro.



Fajansa – vrč med postopkom restavriranja
(Zasebna zbirka; foto: Janja Slabe)

Beloprstena keramika je porozna keramika različnih belih do kremnih odtenkov, prekrita s prozorno ali rahlo obarvano glazuro. Glinena masa je zelo čista in pri žganju pri 1120-1160° C postane bela. Izdeluje se lahko serijsko z vlivanjem ali stiskanjem v kalupe. Dekoracija se v tem primeru nanaša naravnost na keramiko brez dodatne barvne podlage. Sredi 18. stoletja so jo začeli izdelovati v Angliji, nato se je razširila po vsej Evropi. Izdelovali so jo tudi v več tovarnah v Sloveniji, med drugimi tudi KIL v Libojah in SVIT v Kamniku. Iz nje je narejeno namizno posodje, figurine in drugi okrasni predmeti. Z beloprsteno keramiko so pogosto posnemali porcelan, kot njegov cenejši nadomestek. Danes je najbolj razširjena vrsta keramike.

Beloprstena keramika – predmeti iz različnih časovnih obdobj
(Zasebna zbirka; foto: Janja Slabe)



Kamenina je zelo trda keramika temnejših odtenkov, je težja od drugih vrst keramike in žgana pri $1200\text{--}1300^{\circ}\text{C}$ do stopnje, ko keramična masa zastekli in postane neporozna. Izdelovali so jo v Evropi od 15. stoletja naprej.

Porcelan je zaradi žganja pri visoki temperaturi neporozna keramika, običajno je bele barve in če pogledamo skozenj proti svetlobi vidimo, da je prosojen. V Evropi so prvi porcelan izdelali v Meissnu leta 1709, na Daljnem vzhodu pa že veliko prej. Porcelanski predmeti so izdelani v stiskalnicah ali z vlivanjem v kalupe. Omogočajo izdelavo zelo finih tankih oblik. Za okraševanje se uporablja pod- in nadglazurna dekoracija. Nekatere nadglazurne dekoracije, posebno pozlata, so zelo občutljive na razenje. Med porcelan štejemo več vrst. Biskvitni porcelan ali parijski porcelan je neglaziran pravi trdi porcelan. Njegova površina je nekoliko hrapava in nesvetleča, kar povzroča velike težave pri čiščenju. Največkrat so iz njega narejene figurine in drugi okrasni predmeti. Mehki – nepravi porcelan je v nasprotju s trdim malce porozen, vendar trdnjši, nima izrazite beline kot pravi porcelan, meja med glazuro in keramičnim telesom je vidna. Žganje poteka pri 1200°C , glazurno žganje pa pri $950\text{--}1100^{\circ}\text{C}$. Bone china, angleški porcelan, je najtrši in prenese hitre temperaturne spremembe. Žgan je pri 1260°C , glazura pri 1100°C in je zaradi vsebnosti svinca bleščeča. Ta porcelan je zelo primeren za čajnike. Trdi

Porcelan – predmeti iz različnih časovnih obdobj
(Zasebna zbirka; foto: Janja Slabe)



– pravi porcelan ima maso sestavljeno iz kaolinske gline, glinenca in kremenca. Glazura je iz glinenca. Žganje celote hkrati poteka pri 1400° C, je izrazito bel, med glazuro in keramičnim telesom ni videti meje. Uporaben je za visokokakovostno posodje.

Steklo

Definicija in lastnosti stekla

Ločimo **naravna stekla** (vulkanska stekla) in **umetna stekla** (tehnična stekla). Naravna stekla nastanejo pri izbruhih vulkanov in pri udarih strel, ko se stopljena kamnina prehitro hladi in ne kristalizira. Umetna stekla pridobivamo iz osnovnih silikatnih talin in drugotnih borovih talin, za obarvanje pa uporabljamo kovinske okside.

Poznamo več vrst steklastih materialov, kot so steklo, glazura, emajl in na visokih temperaturah sintran kremenov pesek, včasih imenovan egipčanska fajansa.

Steklo je material, ki je nastal iz kremenovega peska, apnenca in sode (natrijev karbonat). Te sestavine se pri zadostni temperaturi stalijo v homogeno maso (tekoče steklo).

Glazura je steklasta prevleka, nanesena na drug material (keramiko), da bi ta postal neprepusten, ima pa tudi estetski pomen.

Emajli so neprozorna motna stekla s takšno sestavo, da pri nanosu reagirajo s kovino in se z njo vežejo.

Egipčanska fajansa je sestavljena iz kalciniranega kremenovega peska z dodatkom kalcijevega oksida in natrijevega karbonata. Nastane pasta, ki jo je mogoče oblikovati z roko ali vtisniti v kalup. Izdelek se nato žge, dokler natrijev karbonat ali kalijev karbonat ne reagira in kremenove delce med seboj zatali.

Vrste stekel

Natrijevo-kalijevo steklo je najpogostejše. Sestavljeno je iz silicijevega dioksida ter natrijevega in kalijevega oksida. Odpornost proti visokim temperaturam in hitrim spremembam temperature je slaba. Odpornost proti jedkim kemikalijam ni preveč dobra. Uporablja se za steklenice in okna.

Svinčevo steklo ima visok odstotek svinčevega oksida. Je sorazmerno mehko in ima visok sijaj. Visokih temperatur in hitrih sprememb temperature ne prenaša dobro. Uporablja se za kristalno steklo, umetniško steklo in termometrijske cevi.

Bor-silikatno steklo obsega vsa silikatna stekla z vsaj 5 % borovega oksida v svoji sestavi. Ima visoko odpornost proti temperaturnim spremembam in je kemično zelo odporno. Uporablja se za laboratorijsko steklo in stekleno posodje.

Aluminij-silikatno steklo je podobno bor-silikatnemu steklu, vendar je kemično trpežno in prenese višje temperature.

96 % silicijevo steklo je bor-silikatno steklo, iz katerega odstranijo skoraj vse nesilikatne in borove spojine. Odporno je proti vročinskim skokom do 900° C. **Staljeno silicijevo steklo** vsebuje samo silicijev dioksid v amorfem stanju. Za izdelavo je to najdražja vrsta stekla. Nekaj časa je lahko izpostavljeno zelo visokim temperaturam. Uporablja se za ogledala v astronomskih teleskopih in okna na vesoljskih plovilih.

Vzroki in oblike propadanja

Keramika je najbolj občutljiva na lomljenje, sicer pride do propada le v redkih primerih. Skrita napetost v materialu, ki nastane pri izdelavi predmeta zaradi neenakomernega sušenja ali neenakomerne debeline keramične stene, lahko povzroči nenadno razbitje brez vidnega vzroka. Tudi če je bila keramika premalo žgana ali je bila glinena masa premalo čista, lahko pride do notranje napetosti v materialu in posledično do razpok, luščenja in drobljenja. Nekompatibilnost keramike in glazure, ki je pri starejših predmetih pogosta, se kaže kot mehurjenje ali razpokanost glazure in ta začne s časom odpadati. Če je bil predmet izpostavljen slani vodi ali soli in potem nepravilno čiščen in sušen, sol, ki je z vodo prodrla v keramično maso kristalizira in povzroči luščenje keramične površine. Če pa je bil predmet dalj časa v sladki vodi ali zelo vlažnem okolju, se lahko na površini pojavi plesen ali celo alge (različno obarvani madeži ali mah). Predmet, pri katerem zaznamo katero od teh težav, sodi v roke konservatorja-restavratorja. Ti predmeti so prizadeti in bodo s časom še bolj. Izgubljali bodo svojo pravo podobo in vrednost, zato jim morate čim prej pomagati.

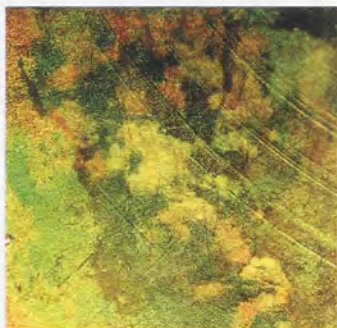
Propadanje stekla je poleg loma predvsem posledica dolgotrajnega delovanja zunanjih dejavnikov in agresivnih snovi na njegovi površini, kjer potekajo kemijski procesi, ki povzročijo zameglitev, izgubo sijaja in prozornosti. Kisline in alkaliije napadajo steklo na različne načine. Alkaliije zaradi kisle narave stekla vplivajo neposredno na silicijev dioksid, kisline pa topijo alkalne komponente v sestavini stekla.

Motna površina stekla lahko nastane zaradi uporabe ali oblog vodnega kamna in umazanije na steklu. V steklu so lahko *napetostne razpoke*. To je nešteto



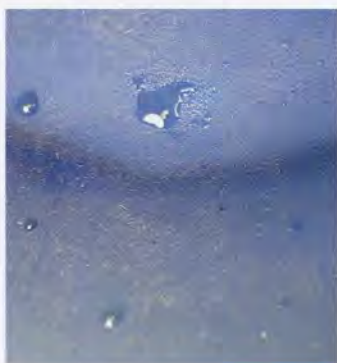
Motna površina stekla
(Foto: Gorazd Lemajčič)

majhnih razpok, ki bežijo v vse smeri, zato se steklo sčasoma zdrobi. Vzrok je lahko prehitro kaljenje stekla med izdelavo ali pa izsušitev vlažnega stekla. Zaradi velike množice razpok deluje površina belkasto, podobno kot sladkor. **Irizacija** je mavrična obarvanost površine, ki pa je del originalne, vendar spremenjene površine. Sprva je v obliki zaplat, ki se kasneje začnejo luščiti. V



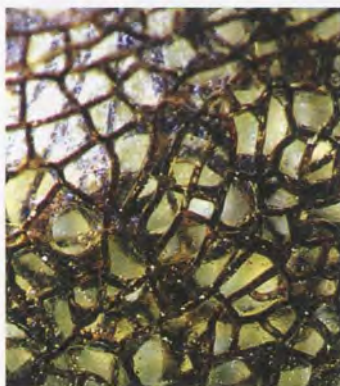
Irizacija – mavrična obarvanost površine stekla (Foto: Gorazd Lemajič)

najhujši obliki pride do uprašenja in konstantnega luščenja površine zaradi stopnjujočega razpadanja površine. Če je takšna površina vlažna (po čiščenju z vodo), irizacija ni vidna in se pokaže, ko se plasti izsušijo. **Plastenje** stekla z velikim številom plasti je težka oblika propada. Če so plasti vlažne in se zaradi nihanja vlažnosti krčijo in širijo, pride do močnega luščenja. Ko se plasti odlučijo, je jedro videti grobo in posejano z jamicami. To so odprti mehurčki, ki so bili med taljenjem ujeti v stekleno maso. Če se na površini stekla oblikujejo kapljice, pojav imenujemo **jokajoče steklo**. Takšno steklo ima v svoji sestavi preveč alkalij in premalo stabilizatorjev (kalcijevega oksida), tako da v prevlažnem okolju ustvarja lepljivo površino. Na takšno površino se lepi umazanija, ki še dodatno zadržuje vlogo. Zaradi izsušitve izlužene površine, ki se je skrčila, na steklu lahko **razpoka površina**. Steklo s takšnimi poškodbami moramo hraniti v okolju s 40–60 % relativne vlage. **Brazde** na površini stekla nastanejo zaradi majhnih plitvih prask, ki ustvarijo plitve dolinice, v katerih se nabirajo izločene alkalije in lokalno uničujejo steklo. Konča se s popolno raztopitvijo steklene mase.



Kapljice na površini stekla se pojavljajo zaradi nepravilne sestave steklene mase. (Foto: Gorazd Lemajič)

Podobna oblika propadanja so *jamice* na površini stekla. Te so lahko majhne (premer do 0,2 mm) in na gosto posejane. V njih je ponavadi bel prah, ki zadržuje vlago, njena vrednost lahko doseže kritično točko 9.0 pH. Jamice so tudi večje (premer do 4 mm) in se včasih povežejo med seboj, tako da je



Razpokana zgornja plast stekla zaradi izsušitve (Foto: Gorazd Lemajič)

površina povsem razbrazdana. Prodiranje je usmerjeno v globino stekla in lahko naredi luknjico skozi stekleno maso.

Opisani primeri propadanja veljajo za starejše steklene izdelke. Pogosto so posledica sestave stekla, ki zelo vpliva na lastnosti stekla in seveda tudi na njegovo propadanje. Različno ohranjenost lahko primerjamo med trpežnim rimskim steklom iz kremenovega peska, sode (natrijevega karbonata) in kalcijevega oksida in manj trpežnim srednjeveškim steklom, v katerem je preveč pepelike (kalijevega karbonata) in kalcijevega oksida. Novejši stekleni predmeti imajo bolj odporno površino in takih težjih oblik propadanja ni pričakovati, če je za predmete primerno poskrbljeno.

Poseben primer so vitraji - dekorativna okna, najpogosteje vgrajena v sakralnih stavbah, izdelana iz koščkov barvnega stekla, stekla z emajlno poslikavo ali dvoplastnega barvnega stekla, umeščenega v svinčene profile in železen okvir. Vitraji, ki so nameščeni na zunanjsčini, so izpostavljeni žveplovemu dioksidu, dušikovemu dioksidu in ozonu, ki močno vplivajo na propadanje stekla.

Ravnanje s predmeti

Prijemanje in transport

Predmete prijemamo vedno z lateksovimi ali nitrilnimi rokavicami (dobite jih v prodajalnah medicinskih pripomočkov in lekarnah), da ne puščamo na površini mastnih ali kislih odtisov in da tudi sebe zaščitimo pred umazanijo in poškodbami. Ti dve vrsti rokavic omogočata dober oprijem, da nam predmet ne zdrsne iz rok.

Pred premikanjem preverimo, v kakšnem stanju je predmet. Ali je poškodovan, se lahko kaj odlomi in ali odstopa površina, ki bi jo z dotikom lahko rani-li? Pri prestavljanju predmet previdno primemo z obema rokama, tako da ga podpremo in nam ne more zdrsniti iz rok. **Nikoli ne prijemljemo za robove, ročaje ali druge štrleče dele, ker ne vemo, kako trdni so.** Predmete prenašamo na pladnjih ali v škatlah. Vitraje prenašamo in transportiramo v pokončnem položaju, tako kot slike, da ne pride do krivljenja svinčenih profilov. Ne prijemljemo za sam vitraj, temveč vedno za okvir. Pri transportu vitraje čim bolj zavarujemo pred treslji, da ne pride do lomljenja svinčenih profilov in steklenih vstavkov.

Za transport je treba tudi druge predmete dobro pripraviti. Embalaža naj jih fizično ščiti in naj bo lahko pregledna. Vsak predmet mora biti posebej obložen z mehurčkasto folijo, prav tako zabojnik, s čimer preprečimo medsebojno trkanje. Manjše predmete pakiramo v manjše škatle in jih potem zložimo v večje zabojnike. Pokrov ali zgornji del ovoja naj bo odstranljiv, da imamo pregled nad vsebino. Škatle naj imajo jasno označeno vsebino. Zaboji morajo biti trdni in trajni. Za oblogo predmetov in zabojnikov ne uporabljamo materialov, ki se trgajo, prašijo ali so kako drugače neobstojni (volna, vata, časopisni papir itd.).

Shranjevanje in razstavljanje

Osnovna odgovornost zbirateljev in muzejev je varovanje in ohranjanje predmetov. Priporočljivo je, da imate zbirko pisno in fotografsko dokumentirano in na predmetih napisane inventarne številke. V ta namen na skritem delu predmeta, največkrat na dnu, naredimo majhen pravokotnik s prozornim lakom za nohte, počakamo, da se dobro posuši, nato napišemo majhno inventarno številko s tušem ali flomastrom, ko je tudi to suho, pa prevlečemo še z eno plastjo laka. Na ta način se tuš ali flomaster ne bo neodstranljivo zažrl v keramično površino in če bomo morali številko spremeniti, jo bomo preprosto obrisali z acetonom. Inventarna številka v plasti laka za nohte bo brez težav prenesla tudi čiščenje z vodo.

Keramika in steklo sta stabilna anorganska materiala, ki sta dokaj neobčutljiva na svetlobo, vlago in temperaturna nihanja. Pri shranjevanju zato nepoškodovane keramične in steklene predmete zaščitimo predvsem pred prahom in pred kondenzno vlago, ki bi na površini glazirane keramike in stekla povzročila poškodbe. V ta namen so priporočljive protiprašne omare in vzdrževanje enakomerne klime (med 45 % in 60 % relativne vlage) v prostorih z vlažilci in sušilci zraka. V klimatiziranih prostorih uporabljamo filtre, ki prestrežejo veliko večino nečistoč v zraku. Omare naj imajo dovolj polic, da predmeti niso naloženi eden na vrh drugega, saj je to lahko vzrok številnih poškodb (poke, razbitje, praske) in je nepregledno. Stanje shranjenih predmetov nadzorujemo na pol leta.

Shranjevalni prostori so običajno temni, razstavni prostori pa ne. Tu pazimo, da predmeti niso izpostavljeni UV žarkom, saj lahko na restavriranih

predmetih dopolnjeni in tonirani deli zaradi tega še hitreje porumenijo, lepilo pa lahko popusti. Predmeti naj bodo zaščiteni pred neposredno sončno svetlobo zaradi UV žarkov in zaradi segrevanja. Umetna osvetlitev naj bo prižgana le v času ogledov, če so ti redkejši. Idealne vitrine so prahotesne, z zračnim filtrom, steklo mora imeti UV filter, osvetlitev v vitrini ne sme segrevati predmetov. **Predmeti naj bodo postavljeni ali pritrjeni tako, da se ne morejo prevrniti in da nanje ne more kaj pasti.** Dodatni materiali v vitrini ali omari ne smejo škoditi predmetom. Zaželeno je, da so predmeti razstavljeni v vitrinah ali vsaj za steklom, saj so tako zaščiteni pred dotikanjem obiskovalcev.

Čiščenje

Čiščenje keramike in stekla vedno poteka od najbolj blagih in enostavnih postopkov k težjim, bolj agresivnim. To pomeni, da bomo imeli najmanj dela, če bomo s predmetov pogosto brisali prah s pernatim omelom, ki je dovolj nežno, da predmetov ne prevrne in ne opraska, s seboj pa odnese ves prah. Pernato omelo prav tako ni nevarno za okraske in štrleče dele, ki so pogosti na porcelanu, še zlasti na figurinah. Pri čiščenju vedno z eno roko podpiramo predmet, da se ne premika. Če čiščenje z omelom ne zadostuje, najprej naredimo test na skritem delu predmeta, ali prenese čiščenje z vodo. Korito ali lijak, v katerem bomo prali, obložimo z mehko oblogo, kopalniško podlogo ali brisačo, da se predmeti pri prestavljanju ali zdrsu iz rok ne bi razbili. Uporabimo mehko bombažno krpo in čisto toplo vodo. Če je predmet iz porcelana ali glazirane lončevine, enostaven in trden, lahko uporabimo tudi kapljico detergenta, vendar moramo nato predmet temeljito sprati s čisto vodo, najbolje destilirano, da ne ostanejo sledi vodnega kamna, in temeljito osušimo. Predmetov ne namakamo v vodo, ampak jih samo speremo.

Vitrajevi sami ne čistimo z vodo ali drugimi tekočinami, ker ne moremo preprečiti, da voda ne bi stekla pod svinčene profile in ker ne moremo biti prepričani, da bi svinčeni profili prenesli pritiske pri čiščenju. Omejimo se na nežno brisanje prahu. **Nikoli za čiščenje ne uporabljajmo pomivalnega stroja, grobih gobic ali krtačk.**

Zahtevnejše postopke prepustimo konservatorjem-restavratorjem, ki bodo znali presoditi, kateri postopki predmetu ne bodo škodovali. Lahko se zgodi, da sta poslikava in pozlata na predmetih zelo neobstojni, da nekateri keramični predmeti skozi poškodovano glazuro potegnejo vodo z umazanijo vred, ki je potem ni mogoče odstraniti, da voda zalije razpoke in jih poveča ali da so bili predmeti restavrirani in tega ne vemo, čiščenje pa bi lahko restavrirani del močno poškodovalo.

Stabilne steklene predmete čistimo v dovolj veliki posodi z mlačno vodo. Steklene posode, žare ali čaše ne smemo nikoli napolniti z vodo do vrha, da bi očistili notranjost. Teža vode lahko stekleni predmet zlomi. Čistimo vedno samo en predmet. Kaj hitro se lahko predmet zlomi in če je na kupu več predmetov, je škoda še večja – črepinje se pomešajo med seboj.

Če pride do poškodb

Žal vsi predmeti niso v idealnem stanju in žal se dogajajo tudi nesreče. Povzroči jih lahko človek, žival ali naravne nesreče, kot je potres. Večina poškodb je mehanskih, to pomeni, da je predmet razbit, polomljen ali obtolčen.

Če se vam zgodi, da predmet pade in se razbije, se predvsem ne prepustite paniki. Ostanite, kjer ste, in poiščite vse razbite delčke, da jih ne bi pohodili. Poberite vse večje dele in jih položite na varno ravno površino, potem vzemite metlo in nežno pometite vse manjše razbite delce na kup in jih skupaj s smetmi stresite v vrečko in shranite v škatlico. Večje dele vsakega posebej previdno zavite v papirno brisačo ali brezislinski papir, da zaščitite prelome pred nadaljnjimi poškodbami. Pri tem bodite previdni, da se ne porežete. Vse dele in delčke nato zložite varno v škatlo in prepustite predmet konservatorju-restavratorju.

Če se odlomi samo en delček in ste prepričani, da je predmet iz keramike, ga lahko prilepite z lepilom UHU ali kakšnim podobnim lepilom, ki se topi z acetonom. Predmetov iz porcelana in stekla ne lepите sami, ker se za ta material uporabljajo posebna epoksidna lepila s postopkom, ki je zelo zahteven in zdravju škodljiv. Dvokomponentnih lepil, sekundnih lepil in lepil Neostik raje ne uporabljajte na starih predmetih, ker se kasneje, ko se lepilo postara, porumeni ali potemni, zlepljenih delov ne da razlepiti. Kasnejši popravki so zato včasih neizvedljivi ali pa konservatorju-restavratorju zelo otežijo delo.

Če imate dva enaka predmeta in se je eden poškodoval, konservatorja-restavratorja na to opozorite. Na poškodovanem predmetu lahko kakšen košček manjka (npr. roč) ali je preveč zdrobljen, konservator-restavrator bo lahko na celem predmetu odvzel odtis in ga uporabil pri restavriranju poškodovanega. Na ta način bo restavriranje lahko bolj natančno.

Če na vitraju opazite poškodbe stekla ali svinčenih profilov, nanj z obeh strani prislonite plast kartona, da preprečite izpad stekla. Če je prišlo do večje poškodbe in so iz vitraja izpadli deli stekla in profilov, vse izpadle dele in delčke natančno poberte, zavijte posamezne izpadle koščke, preostanek vitraja kot v prejšnjem primeru zavarujte s kartonom in ga prepustite v restavriranje konservatorju-restavratorju.

Literatura in viri

HAYWARD, Florence: *Neporozna keramika*. Milić, Zoran (ur.): *Priročnik 1: muzejska konzervatorska in restavratska dejavnost*. Ljubljana: Skupnost muzejev Slovenije, 2005.

KOS, Mateja: *Beloprstena keramika na Slovenskem*. Ljubljana: Narodni muzej Slovenije, 2005.

NEWMAN, Harold: *An Illustrated Dictionary of Glass*. London: Thames and Hudson, 1977.

NEWTON, Roy, **DAVISON**, Sandra: *Conservation of glass*. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1989.

SIRIDŽANSKI, Živan: *Tehnologija stakla: za III. razred srednjeg usmerenog obrazovanja staklarske struke*, Beograd: Naučna knjiga, 1979.

SNOJ, Saša: *Konserviranje in restavriranje vitraja iz stalne zbirke Narodnega muzeja Slovenije: diplomska naloga*. Oddelek za restavratsko, Akademija za likovno umetnost in oblikovanje. Ljubljana 2009.

ŠUBIC PRISLAN, Jana: *Keramika*. Milić, Zoran (ur.): *Priročnik 1: muzejska konzervatorska in restavratska dejavnost*. Ljubljana: Skupnost muzejev Slovenije, 2005.

ŠUBIC PRISLAN, Jana: *Nega keramike in stekla*. Argo 39, št. 1, 2. Ljubljana, 1996, str. 173–176.

Osnovni gradbeni element vsakega tekstila so vlakna. Ta so lahko naravnega izvora (npr. volna, svila, lan, bombaž, konoplja ...) ali kemijsko pridobljena iz naravnih surovin (npr. viskoza). Imamo pa še celo paletu sintetičnih vlaken, katerih število se iz leta v leto povečuje. S predenjem vlaken dobimo nit. S prepletanjem dveh pravokotnih sistemov niti dobimo tkanino, s pletenjem enega sistema niti pa pletenino. Polst ali filc dobimo, če nespredena vlakna s toploto ali kemikalijami stisnemo v ploskev.

Glede na obliko lahko tekstilne predmete grobo razdelimo na ploske in oblikovane, glede na uporabo pa na oblačila (vrhna oblačila, perilo, pokrivala ...), pohištveno in dekorativno blago (sedežne garniture, tapiserije, preproge ...), hišni tekstil (prti, zavese, brisače, posteljnina ...), tehnični tekstil (sita, cevi ...) in še marsikaj drugega (igrača, šatulje, pahljače ...). Zaradi pestrosti tekstilnih surovin in njihove predelave kot tudi zaradi raznovrstne uporabe tekstila so njegove poškodbe lahko zelo različne. Vzdrževanje je pogosto še bolj zapleteno, kadar tekstil spremljajo funkcionalni in dekorativni dodatki iz drugih materialov, saj se ob vzdrževanju lahko obnašajo precej različno. To so na primer gumbi in zadrge, razne sponke, bleščice in podobno.

Vzroki in vrste poškodb

Vidna in UV svetloba

Vidna svetloba in še posebno ultravijolična svetloba sta za tekstil najbolj uničujoči. Vlakna lahko tako oslabita, da postanejo krhka in že ob rahlem dotiku razpadajo. Svetloba kemično spreminja tudi barvila in apreture. Stopnja osvetljenosti, ki je še sprejemljiva za tekstil, je 50 luksov. To je zelo malo. Svetujemo, da je tekstil shranjen v popolni temi, pri razstavljanju pa ima umetna svetloba prednost pred naravno, ker jo lažje nadzorujemo. Če smo kljub temu obdržali naravno svetlobo, moramo okenske šipe zastreti (glej splošna pravila o ravnanju s predmeti ...). Vsekakor pa moramo poskrbeti, da sonce niti krajši čas ne sije neposredno na predmet.

Tudi pri umetni svetlobi je najpomembneje, da eliminiramo ultravijolični del, ker ta povzroča največ poškodb. Podatke o količini UV svetlobe nam da proizvajalec luči in če je potrebno, moramo uporabiti UV filtre. Pozorni moramo biti tudi na postavitve luči. Udobje gledanja lahko povečamo s tem, da preprečimo odseve, pazimo na sence (te so včasih zaželeni, včasih ne) in izberemo

primerno barvo podlage. Če je opazovani predmet na temni podlagi, se nam bo pri enaki luči zdel svetlejši, kot če bi bil na svetli.

Ker na poškodbe poleg količine svetlobe in sestave žarkov vpliva tudi čas osvetlitve, je smiselno ugašati luči, kadar v prostoru ni nikogar.



Na sončni svetlobi lahko barve popolnoma zbledijo. (Foto: Ana Motnikar)

Temperatura in relativna vlaga

Ko govorimo o klimi, mislimo predvsem na temperaturo in relativno vlago. Optimalno naj bi vzdrževali temperaturo med 15 in 19° C, relativno zračno vlago pa med 50 in 60 %. Poleg same vrednosti vlage in temperature je včasih še bolj usodno nihanje teh dveh parametrov. Če lesen predmet prenesemo iz suhega v vlažen prostor ali nasprotno, so deformacije lahko zelo očitne. Pri blagu pa se dogaja enako, le da se to ne vidi takoj. S pogostim raztezanjem in krčenjem vlakna zgubljajo svojo prožnost, pride do "utrujenosti" materiala in takšno blago postane občutljivejše za vse mehanske vplive. Nihanje relativne vlage naj zato ne bi bila višje od 2 % na dan in ne več kot 5 % na mesec.

Posebno nevarna za tekstil je previsoka relativna zračna vlaga (nad 65 %), saj se v teh razmerah lahko kaj hitro razvije plesen. Včasih je za razvoj plesni dovolj že nekoliko bolj deževna sezona! Prenizka vlaga, ki jo običajno povzroča centralna kurjava, je za tekstil nekoliko manj problematična, kljub temu pa dolgoročno ni ravno priporočljiva, saj izguba vode lahko povzroči krhkost materiala. Temperaturo, še posebno pa relativno vlago, moramo zato ves čas nadzorovati in uravnavati.

Voda

Če tekstil zalije voda, je zelo pomembno, da te predmete takoj razprostre mo in jih temeljito posušimo. Vendar tega ne počnimo na soncu! Če je bila voda umazana, je predmete dobro takoj oprati – če le imamo to možnost in če predmeti to prenesejo. Sicer pa ima sušenje prednost pred pranjem, saj se plesen lahko razvije že v pičlih nekaj urah.

Tudi pogosto ali nepravilno pranje lahko predmete oslabi in deformira. Zato se poučimo o pravih postopkih čiščenja (glej nadaljevanje), oprane izdelke pa shranimo tako, da vnovično pranje po možnosti ne bo več potrebno.

Molji

Med najhujšimi sovražniki tekstilnih zbirk so vsekakor molji. Najraje se nase-
lijo v volni in krznu, vendar tudi drugi materiali niso popolnoma varni pred
njimi. Blago enostavno požrejo, kar v najboljšem primeru pomeni majhne
luknjice tu in tam, v najslabšem pa od predmeta ostanejo samo posamezne
nitke in prah.

Uporaba strupov v preventivne namene je dvorezen meč, saj pri ljudeh lahko
povzročijo zdravstvene težave, na molje pa sčasoma ne delujejo več. Nekoč
na široko uporabljan naftalin je bil v boju z molji sicer učinkovit, a je zdravju
zelo škodljiv. Blago ob stiku z naftalinom porumeni in postane krhko. Teh
madežev ne moremo odstraniti. Razmeroma varno je občasno zaplinjevanje
celotnega prostora, ki ga izvajajo za to pooblaščen organizacije, seveda pa
moramo strogo upoštevati njihova navodila.



Molji – od pilepljenih zapredkov do nepopravljive škode (Foto: Ana Motnikar)

Za preprečevanje vdora moljev je dobro, če upoštevamo nekaj ukrepov:

- Na okna namestimo fine mrežice, tako da leteči mrčes pri zračanju ne more v prostor.
- Vrata prostorov, kjer hranimo tekstil, morajo tesniti (lahko si pomagamo z gubicami ali metlicami na spodnjem robu) in moramo jih zapirati.
- Zračnike in opuščene dimnike zamašimo oziroma opremimo z mrežicami
- Poskrbimo za redno odvažanje smeti.
- Sesalec za prah ne sme biti nikdar v istem prostoru kot tekstilni predmeti.
- V prostoru naj ne bo nobene hrane ali rastlin, zlasti pa ne suhega cvetja.
- Zunanje luči naj bodo takšne, da ne privlačijo mrčesa (npr. plinske svetilke).
- Relativna zračna vlaga naj nikdar ne presega 60 %.
- Vzdržujemo brezhibno čistočo prostora in redno pregledujemo zbirko.

V omare nikar ne polagajmo vrečk s posušenimi rastlinami (npr. s sivko), ker se nam lahko molji zaredijo prav tam. Bolje je, če namesto tega uporabimo eterična olja sivke, cedre itd., ki delujejo kot odganjalci moljev. Olje nakapamo na kosem vate, ga damo v steklen kozarček in položimo na dno omare ali predala.

V prosti prodaji se dobijo »vabe za živilske molje«, ki delujejo tudi na tekstilne molje. Sestavljata jih lepilni trak in feromonsko sredstvo. Metoda je preprosta, učinkovita in zdravju neškodljiva, vendar moramo biti skrajno previdni, ker s feromoni lahko privabimo tudi molje od zunaj. Zato moramo omar ali prostor, kjer nastavimo vabo, v tem času hermetično zapreti. Hkrati je to najpreprostejši način, da ugotovimo, ali v zbirki sploh imamo molje.

Če imamo molje, lahko poprosimo pristojno podjetje za zaplinjevanje, če pa je z njimi okužen le posamezen predmet ali skupina predmetov, jih moramo nemudoma ločiti od ostale zbirke, hermetično zapreti npr. v plastično vrečo, da se okužba ne bi širila, in označiti. Poceni in preprosta rešitev je, da okuženi predmet zamrznemo, vendar moramo z njim ravnati previdno, da se vlakna ne poškodujejo. Za zamrzovanje ga zapakiramo v polietilensko vrečo, nekoliko izsesamo zrak, na hitro zamrznemo do -20°C in pustimo en teden. Še bolj zanesljivo je, če postopek po treh tednih ponovimo. Če nimamo te možnosti, lahko v vrečo namestimo strup proti moljem, ki ga kupimo v trgovini, pazimo, da se predmeta ne dotika neposredno, in vrečo za 3 tedne zapremo. Kadar je hladno, moramo ta čas podaljšati.

V nekaterih muzejih in v Restavratorskem centru Slovenije izvajajo zaplinjevanje brez strupov po anoksičnem postopku. Ta sicer ne nudi trajne zaščite, vendar učinkovito uniči obstoječ mrčes in je človeku, predmetom in okolju popolnoma neškodljiv.

Plesen

Plesen grdo obarva blago, ga oslabi in spremeni barvo barvilom. Najprej se bo pojavila tam, kjer je visoka zračna vlaga, predmeti pa na gosto zloženi in zaprti. Oboje je v tekstilnih depojih pogost problem. Torej se proti plesni borimo tako, da v prostor namestimo razvlažilce in skrbimo za njihovo kontinuirno delovanje. Predmetom moramo zagotoviti dovolj prostora. Ker to ni vselej mogoče, si lahko pomagamo s pogostim zračenjem. Seveda ni dovolj, da odpremo okna; predmete moramo vzeti iz omar in iz škafel in vsakemu posebej omogočiti stik s svežim zrakom. Pred leti so ob lepem vremenu tekstilne zbirke nosili ven – na sonce. Proti plesni je to sicer odlična metoda, vendar je zaradi škodljivega vpliva UV žarkov bolj priporočljivo to početi v senci in na prepihu.

Če se je plesen že pojavila, moramo prizadeti predmet najprej dobro posušiti (na zraku ali pa previdno z ne pretoplim sušilcem za lase), potem pa ga z mehko krtačo očistiti. Paziti moramo, da pri tem plesni ne raznesemo po drugih predmetih, zato krtače menjamo, operemo, razkužimo. Posameže madeže plesni lahko očistimo in razkužimo tudi tako, da jih narahlo zdrgnemo z mehko bombažno krpico, ki smo jo prej pomočili v mešanico alkohola in vode 50 : 50.

Kadar smo v kakršnemkoli stiku s plesnijo, moramo biti dobro zaščiteni. Imeti moramo gumijaste rokavice za enkratno uporabo, zaščitno obleko, masko in pokrivalo. Plesni so namreč hud alergen in lahko povzročijo cel kup

zdravstvenih težav, hkrati pa se njihovi trosi z lahkoto prenašajo in spore lahko ostanejo v predmetu tudi, ko zgleда, da smo jih odstranili.

Onesnaževalci

Onesnaževalci lahko pridejo na blago iz zraka, iz snovi, ki se ga dotikajo, veliko umazanje pa ostane na predmetih še iz časa njihove uporabe.

Prah in umazanija

Prah je na predmetu vedno nezaželen, druga umazanija pa je, nasprotno, lahko bogat vir informacij. Zato ločujemo umazanijo, ki je prišla na predmet v času uporabe (madeži od pudra in hrane, znoj, blato, kri in podobno), od tiste, ki smo jo pridobili v času nepravilnega skladiščenja ali razstavljanja predmeta (npr. madeži od naftalina ali tanina iz lesenih predalov, rja, prah, umazanija od dotikov itd.). Ne glede na izvor umazanija običajno pospešuje razgradnjo vlaken, zato si je s konservatorskega vidika ne želimo. Kadar nam posreduje koristno informacijo, pa jo moramo skrbno evidentirati in dobro premisliti, ali naj se lotimo odstranjevanja.

Škodljivi materiali

Nekateri materiali, ki jih uporabljamo za skladiščenje, razstavljanje ali transport, lahko tekstilu škodujejo, čeprav naj bi delovali prav nasprotno. Vendar je težko govoriti o absolutno dobrih in absolutno slabih materialih. Večinoma je ta problem zelo kompleksen in odvisen od številnih dejavnikov. Shranjevanje blaga v lesenih predalih lahko povzroči rumene madeže, plastične vreče vlečejo nase prah in v njih se lahko nabere kondenz, iz obarvanega blaga lahko prehaja na naše predmete barva. Navaden papir, beljeno ali apretirano blago in neusrezna plastika pa lahko predmetu spremenijo pH in povzročijo verigo kemijskih reakcij. Pri izbiri polic, predalov, škatel, ovojnega blaga in papirja moramo biti zato pozorni na njihovo sestavo (glej splošna pravila o ravnanju s predmeti).

Mehanske poškodbe

Mehanske poškodbe se na tekstilu kažejo kot odrgnine, raztrganine, neželene gube in razvlečena ali stisnjena struktura. Največkrat so poškodbe nastale že v času uporabe predmeta, pogosto pa so vzroki zanje nepravilno shranjevanje, nepravilno razstavljanje in nepravilno ravnanje s predmetom.

Posebnost tekstilnih predmetov je tudi ta, da ljudje pri njih veliko pogosteje kot pri drugih materialih pomislijo, da bi jih malo "predelali". Npr. skrajšali zavese, da bi jih lahko porabili v drugem prostoru, ali prirojili obleko, da bi jo lahko nataknil na lutko. Pogosto se tudi zgodi, da je bil komu všeč samo okrasni element (npr. čipkasta obroba srajce ali prta), zato ga je preprosto odrezal in shranil. Taki posegi dobesedno uničijo predmet, saj z njimi izgubimo pomemben del informacije.

Ravnanje s predmeti

Čiščenje in pranje

Odstranjevanje umazanije z zgodovinskega tekstila je običajno naloga konservatorjev-restavratorjev. Ob veliki previdnosti pa lahko določene stvari naredite tudi sami.

Prah lahko s predmeta posesamo tako, da uporabimo sesalnik z nastavljenim vlekrom, predmet pa zaščitimo z redko gazo ali sintetično mrežico. Če je površina predmeta cela in kompaktna, jo lahko tudi previdno skrtamo z mehko krtačo.

Dobro ohranjene bombažne in lanene predmete, ki so bili v preteklosti že velikokrat oprani, lahko operemo. Seveda na roke do temperature 35° C. Priporočamo uporabo prečiščene vode (v prodaji kot „destilirana“), če že ne za vse pranje, pa vsaj za prvo pranje in zadnje splakovanje. Nikoli ne uporabljamo komercialnih pralnih sredstev, ker vsebujejo preveč primesi, ki bi dolgoročno lahko škodile predmetom, ampak posebne detergente z znano sestavo. Najbolje, da se pri tem obrnemo na proizvajalca, pri katerem bomo lahko dobili detergent brez neželenih dodatkov (belil in optičnih belil, dišav, antipenilcev, encimov in podobnega). Nikoli ne uporabljamo mehčalca!

Če je predmet obarvan, moramo pred pranjem preizkusiti barvno obstojnost vsake barve posebej, da se nam v vodi ne bi razlile.

Peremo nežno, z blagimi pritiski gobice na blago (najboljša je naravna spužva). Blaga pri tem ne drgnemo, ne mencamo in ne ožemamo, da se nam ne bi deformiralo. Namesto ožemanja ga popivnemo z mehko brisačo.

Starega tekstila ne likamo! Vročina v kombinaciji z vlago pospeši razgradnjo vlaken, suha vročina pa povzroči krhkost. Če želimo npr. lep gladek prt, ga po pranju položimo na ravno podlago, natančno poravnamo, nekoliko obtežimo na robovih in pustimo, da se posuši na zraku. Pri debelejših ali vezanih tka-



Krstno oblačilce. Svilena podloga in čipkast zgornji del bi se pri pranju različno krčila. (Foto: Marko Habič)

ninah proces pospešimo s hladnim fenom. Krojena oblačila bomo posušili na obešalniku in pri tem prav tako uporabili hladen fen.

Ne priporočamo pranja volne, svile in predmetov, ki imajo dekorativne dodatke iz drugih materialov (bleščice, kovinske niti). Skrajna previdnost je potrebna tudi pri sintetiki. Takšno pranje je za nekoga brez ustreznih izkušenj lahko polno presenečenj, saj se nam predmet lahko zelo skrči ali raztegne, bleščice lahko nabreknejo ali se celo raztopijo, kovinske niti lahko zarjavijo ali jim začne razpadati jedro ...

Za dobro ohranjene novejšje predmete, ki se ne perejo (volneni suknjiči, plašči, hlače ipd.) pride v poštev tudi kemično čiščenje. Osebe v čistilnici moramo opozoriti, da gre za zgodovinski predmet, in najboljše je, da je pri čiščenju ločen od ostalih stvari. Dodatke, ki bi bili lahko problematični, moramo zaščititi ali odstraniti (gumbi), morebitne poškodovane predele pa prešiti z nebeljeno bombažno krpo.

Utrjevanje

Včasih je treba predmet pred skladiščenjem oziroma pred razstavljanjem utrditi, preprosto zato, da preprečimo njegovo nadaljnje trganje in cefranje. Najpogostejši način je podlaganje. Za tanke in fine izdelke lahko uporabimo prosojno tkanino (krepelin), ki jo s tanko nitjo in nerjavečo iglo po vsej površini prišijemo na predmet. Za nekoliko debelejše predmete lahko uporabimo tudi druge tkanine. Bistveno je, da podlaga ne moti naravnega pada tkanine, da je očiščena vseh nanosov in da se širi in krči podobno kot predmet. Načeloma je utrjevanje delo restavratorjev.

Nekoč se je za utrjevanje poškodovanega blaga na široko uporabljal centilin, to je tanko blago, ki se z likalnikom prilepi na tkanino. Zdaj ga v ta namen ne uporabljamo več, ker spremeni videz in obnašanje predmetov. Ti postanejo bolj togi in na mestih, kjer se s centilinom podloženo blago prepogiba, pride do hitrejšje obrabe.



Na spodnji del krila z životcem lahko prišijemo trak, da razbremenimo ramenski del. (Foto: Ana Motnikar)

Shranjevanje

Pri shranjevanju tekstila smo pozorni predvsem na to, da ne povzročamo nepotrebnih gub in obremenitev. Za ploske tkanine je najbolje, če jih shranjujemo raztegnjene, čim manj prepognjene in ne preveč obtežene. Za zelo velike kose, kot so na primer preproge in tapiserije, je pogost način shranjevanja navijanje na valj. Valj mora imeti tem večji premer, čim debelejša je tkanina (75 do 150 mm, za debele preproge 300 mm). Ugodno deluje, če je valj ovit z mehko polstjo. Med posameznimi plastmi naj bo brezislinski papir, celoten omot pa naj bo ovit v nebeljen opran bombaž. Valji ne smejo biti zloženi drug na drugega, pač pa morajo biti natakneni na drogove, tako da se ne dotikajo med seboj. Na valje lahko navijemo tudi manjše predmete, npr. trakove, metrske čipke, rute. Kratke valje lahko postavimo pokonci.

Vrhnja oblačila največkrat shranjujemo v omarah, obešena na obešalnike. Leže lahko hranimo lažje kose (npr. perilo), težje pa samo, če imamo za ta namen dovolj velike in nizke predale, da lahko posamezni kosi oblačila ležijo nezloženi in neprepognjeni in samo v eni plasti, sicer bi se pri takšnem načinu pomečkali. Vendar obstaja nevarnost mečkanja tudi v omarah, če so te prenatrpane. Oblačila naj bi visela tako, da je omogočen normalen pad tkanine. Obešalniki morajo biti mehki (podloženi in oviti z opranim nebeljenim bombažem) in ravno prav veliki. Preveliki ali premajhni lahko povzročijo grde poškodbe blaga. Kljukice obešalnikov naj bodo iz nerjaveče kovine, plastične ali prevlečene s plastiko. Če je oblačilo zelo težko, mu na sredini (npr. v pasu) prišijemo dodatne trakove, jih privežemo na obešalnik in s tem razbremenimo tkanino na ramenskem delu. Kadar imamo opraviti z različnimi dodatki, kot so zaponke, bleščice, veliki gumbi in ostalo okrasje, je dobro, če vsako

Če je spodnji rob pokrivala občutljiv, uporabimo stojalo. (Foto: Janja Žagar)

Pokrivala napolnimo z brezislinskim papirjem, da obdržijo obliko. (Foto: Marko Habič)



oblačilo posebej prekrijemo z vrečo iz nebeljenega bombaža, tyveka ali kakega drugega paropropustnega materiala. S tem preprečimo, da bi to okrasje poškodovalo sosednja oblačila. Pokrivanje z vrečami je dobro še iz drugih razlogov: ščitijo pred prahom, upočasnijo širjenje morebitne okužbe s plesnijo ali molji, poleg tega lahko nanje prišijemo inventarne številke na najvidnejše mesto in s tem preprečimo nepotrebno brskanje po predmetih. Pač pa je redno pregledovanje predmetov v tem primeru nekoliko zamudnejše.

Razstavljanje

Ploske predmete lahko za razstavljanje obesimo, če njihovo stanje to dopušča. V tem primeru jih prišijemo na podporno tkanino, ki jo moramo prej dobro oprati, da z nje odstranimo morebitne ostanke kemikalij (apretur, barvil, maščob ...). Blago za podlago naj ima podobne fizikalne lastnosti kot naš predmet (specifična teža, razteznost, higroskopsnost ...). Podlogo nato obesimo na drog ali pa jo pritrdimo z velkro trakovi (ježki) na letve. Pri večjih kosih prišijemo več takšnih trakov, da se teža porazdeli. Vsi šivi morajo biti dovolj gosti, da pod natezno obremenitvijo na mestih vbodov ne nastanejo luknje. Debelina sukanca mora biti v sorazmerju z debelino tkanine. Če bi se kljub vsemu zgodilo, da bi šivi raztegnili strukturo tkanine, je treba za razstavljanje poiskati drug način (npr. poševno podlago).

Manjše kose lahkega in krhkega tekstila lahko razstavimo s "sendvično" tehniko. Mehko bombažno podlago napnemo na okvir ali na nevtralno ploščo, nanjo položimo predmet in ga prekrijemo s steklom ali z zelo prosojno tkanino (krepelinom). Blago za podlago pred uporabo operemo, če je obarvano, pa moramo biti prepričani, da ne pušča barve.

Preden se odločimo za kakršnokoli podlaganje, je zelo priporočljiv posvet s strokovnjakom.

Oblčila običajno razstavljamo na lutkah. Te morajo biti ustreznih oblik in velikosti, ne smejo imeti ostrih robov ali hrapave površine. Dobro je, če se jim lahko snamejo okončine, ker je s tem oblačenje lažje. Včasih kljub vsemu lutko težko oblečemo v tesno obleko. Takrat naj nas nikar ne zamika, da bi odparali kakšen šiv! Šivi so pomemben dokument o tehnikah izdelave oblačil. Namesto celih lahko uporabimo tudi polovične (krojaške) lutke, stojala, ki samo nakazujejo človeško postavo, ali obložene obešalnike.

Posebno pozornost moramo posvetiti kovinskim gumbom, broškam, pasovom in nakitu, saj lahko ob morebitnem rjavenju prenašajo svojo rjo na blago. Igle in broške lahko blago celo preluknjajo, zato je včasih bolje, da jih na obleko prišijemo, vmes pa lahko vstavimo košček drugega blaga.

Praviloma pri vsakem delu z zgodovinskim tekstilom uporabljamo zaščitne bombažne rokavice, obiskovalcem pa moramo preprečiti dotikanje. Če pa želimo, da bi lutka z oblačilom stala sredi sobe in da bi se obiskovalci dotikali predmetov, je bolje, da za to uporabimo kopije. Tudi muzeji na prostem naj za oblačila demonstratorjev uporabljajo izključno kopije.

Literatura in viri

CANADIAN Conservation Institute: Commercial dry cleaning of museum textiles. *CCI Notes* 13, št. 13. Ottawa, 1995.

CANADIAN Conservation Institute: Hanging storage for costumes. *CCI Notes* 13, št. 5. Ottawa, 1994.

CANADIAN Conservation Institute: Mounting small, light, flat tekstiles. *CCI Notes* 13, št. 6. Ottawa, 1995.

CANADIAN Conservation Institute: Velcro suport system for textiles. *CCI Notes* 13, št. 4. Ottawa, 1995.

CANADIAN Conservation Institute: Testing for colourfastnes. *CCI Notes* 13, št. 14. Ottawa, 1996.

CHICORA Foundation, Inc. *Managing pests in your collections*. Columbia, 1994. <http://cool.conservation-us.org/byorg/chicora/chicpest.html>

EASTOP, Dinah, **BROOKS**, Mary: To clean or not to clean: the value of soils and creases. V: *Preprints of the 11th Triennial Meeting of the ICOM Committee for Conservation*. Edinburgh, London: ICOM Committee for Conservation, 1996, str. 687–691.

ILEC, Eva: Tekstil. V: Milić, Zoran (ur.): *Priročnik 2: muzejska konzervatorska in restavratorska dejavnost*. Ljubljana: Skupnost muzejev Slovenije, 2004.

KING, Rosalie Rosso: *Textile identification, conservation, and preservation*. New Jersey: Noyes Publications, 1985.

MOTNIKAR, Ana: Tekstil. V: Milić, Zoran (ur.): *Priročnik 1: muzejska konzervatorska in restavratorska dejavnost*. Ljubljana: Skupnost muzejev Slovenije, 2002.

MOTNIKAR, Ana: Varovanje tekstilnih izdelkov pri razstavljanju. *Etnolog* 6, Ljubljana, 1996, str. 399–410.

TÍMÁR-BALÁZSY, Ágnes, **EASTOP**, Dinah: *Chemical principles of textile conservation*. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1998.

PAPIR, PERGAMENT IN FOTOGRAFSKO GRADIVO

8

K premični kulturni dediščini na papirju in pergamentu sodijo:

- spisovno gradivo (tiskani in pisni dokumenti, ki niso vezani), listine, listine s pečati,
- knjige, fotografski albumi,
- zemljevidi in karte,
- likovna dela (gafični listi, risbe v različnih tehnikah),
- načrti na papirju in pavsu.

K temu običajno prištevamo tudi fotografsko gradivo, to so pozitivni in negativni na različnih nosilcih, kot so: papir, plastika, steklo, kovina, pa tudi mikrofilmi in diapozitivi ter digitalne fotografije.

Papir

Papir je še vedno eden najpomembnejših prenašalcev in nosilcev pisne in tiskane kulturne dediščine, ker pa je izdelan iz relativno nestabilnih organskih surovin, je njegova trajnost časovno omejena.

Začetki izdelave papirja segajo v 2. stol. na Kitajsko. V Evropi smo ta postopek izdelave papirja spoznali šele v 12. stoletju, sama obrt pa se je močno razširila po Gutenbergovem izumu tiska na papirju v drugi polovici 15. stol. Najprej so za izdelovanje papirja uporabljali konopljo in lanene krpe, v 17. stol. pa so začeli uporabljati tudi bombaž. Vsi papirji so bili izdelani ročno. Značilno za ročno izdelane papirje so vodni znaki, ki označujejo, kje je bil papir narejen, kdo ga je izdelal ter včasih celo vrsto in kakovost papirja.

Industrijska izdelava papirja se je začela od leta 1799, ko je bil izdelan prvi papirni stroj. Po letu 1840 so začeli kot glavno surovino za papir uporabljati les. Tak papir je manj obstojen kot papir, ki ne vsebuje lesnih vlaken. V petdesetih letih prejšnjega stoletja so v industrijsko izdelan papir začeli dodajati kalcijev karbonat, da se je nekoliko izboljšala njegova kakovost. V zadnjih 150 letih se je življenjska doba papirja s 1000 let skrajšala na 150 let.

Recikliran papir je narejen iz starega papirja, v njem je veliko drugih dodatkov, zato je zelo slabe kakovosti in ni namenjen za trajno hrambo, ampak za papirno gradivo, ki ga ponovno predelajo v papir. To je na primer časopisni papir.

Papir danes sestavljajo prepletena celulozna vlakna, pridobljena iz vlaken lesa ali enoletnih rastlin. V celulozna vlakna so lahko dodana še druga polnila, pigmenti, klejiva in druga pomožna sredstva. Večina papirjev, ki jih lahko danes kupimo na trgu, navadno vsebuje optična belila in druge primesi, ki

zmanjšujejo njegovo kakovost in obstojnost. Še najbolj kvalitetni in obstojni so papirji, ki se uporabljajo za likovna dela, ter seveda papirji, narejeni za trajno hrambo.

Pergament

Pergament so izdelovali iz živalskih kož: telečjih, svinjskih, ovčjih in kozjih ter redkeje iz kož divjadi. Koži so odstranili mesni in dlakavi del, jo obdelali v apneni kopeli in jo nato vpeto na okvirju posušili. Prvič naj bi pergament izdelali v 2. stol. n. št. v kraju Pergamo v današnji Turčiji. V srednjem veku je bil pergament v Evropi pisna podlaga za vse vrste pisanih dokumentov, za risbe, slike, za vezave knjig, uporabljali pa so ga tudi za opne za bobne, za zastiranje oken ipd. Izdelava pergamenta do danes ostaja enaka in ga v Sloveniji in drugje po Evropi še vedno lahko dobimo. Je ena najbolj obstojnih pisnih podlag.

Fotografsko gradivo

Med fotografsko gradivo štejemo vse vrste fotografij, pozitivov in vse vrste negativov, na različnih nosilcih. V grobem lahko fotografije in negative delimo na črno-bele in barvne, na klasično izdelane in digitalne fotografije. V tem poglavju bomo govorili o klasično izdelanih fotografijah (analognih), negativih in pozitivih. Zaradi kompleksnosti fotografskega gradiva bodo obravnavane le tiste fotografije in negativi, ki so na papirnem nosilcu.

Vzroki poškodb

Poškodbe na papirnem gradivu nastanejo zaradi različnih zunanjih in notranjih vzrokov. Poznamo kemijske, biološke in mehanske poškodbe. Najbolj značilni dejavniki, ki povzročajo te poškodbe, so: neustrezne klimatske razmere, slaba kakovost nosilca, škodljivci, naravne nesreče, človek in drugo. Na papirju se poškodbe kažejo kot: raztrganine, manjkajoči deli, poškodbe platnic, gube in zgibi, praske, odrgnine, ožganine, preperelost, plesen, rja od kovinskih sponk, poškodbe zaradi vode, obledelost zapisov in potemnjenost papirja, poškodbe zaradi uporabe neustreznih lepil, lisičje pege in še mnoge druge.

Nepravilna hramba gradiva.
Nastale so predvsem mehanske poškodbe.
(Foto: Mateja Kotar)



Relativna vlaga in temperatura

Relativna vlaga zraka vpliva na spremembe vsebnosti vlage v papirju in je pomemben dejavnik pri razgradnji papirja. Relativna vlaga je odvisna od temperature. Če zraku ob naraščanju temperature ne dodamo vode, se relativna vlaga zmanjša. Močno nihanje temperature in vlage povzroči na gradivu več škode kot konstantna višja vrednost.

Idealna stopnja relativne vlage in temperature v prostoru za papirno gradivo ne obstaja. Najbolje je, da je gradivo ločeno glede na materiale, ker ti zahtevajo različne pogoje za trajno hrambo. Najprimernejša temperatura v prostorih je med idealno 10° C in maksimalno 18° C, relativna vlaga pa med 30 % in 40 %. Pogosto je zapisana trditev, da vsako povečanje temperature za 10° C zaradi kemijskih reakcij podvoji hitrost razkroja papirnega gradiva. Nasprotno pa se hitrost razgradnje pri za 10° C nižji temperaturi razpolovi.

Redno kontroliranje vlage in temperature z ustreznimi merilci je najpomembnejši dejavnik pri preprečevanju nastajanja poškodb na papirnem gradivu in pergamentu. Relativno vlago in temperaturo uravnavamo z ustreznimi napravami in sistemi, kot so razvlažilci, klimatske naprave itd.



Poškodbe zaradi previsoke vlage in neustreznega ravnanja
(Foto: Mateja Kotar)

Svetloba

Svetloba, tako naravna kot tudi umetna, lahko povzroči razgradnjo papirja in drugih organskih materialov.

Občutljivost papirja na svetlobo je odvisna predvsem od sestave vlaken in se še poveča, če papir vsebuje lignin. Za papirno gradivo je vsaka svetloba nevarna, ker vpliva tako na celulozna vlakna kot na zapis. Povzroči obledenost, porumenelost in potemnjenost papirja in zapisa. Kemijske reakcije se po osvetlitvi nadaljujejo, ko je gradivo že umaknjeno od vira svetlobe. Pergament je manj občutljiv na svetlobo kot papir.

Po predpisih za razstavljanje papirnega gradiva in pergamenta osvetlitev ne sme presežati 12.000 luks ur letno. V praksi to pomeni, da je razstavljanje originalov omejeno na največ nekaj mesecev in osvetlitev, ki pade na razstavni predmet, ne sme presežati 50 luksov. Dnevna svetloba na razstavah ni dovoljena.

Slaba kakovost papirja in črnil

Kakovost papirja je odvisna od kakovosti surovin, ki ga sestavljajo, od načina izdelave, od dejavnikov okolja in materialne zaščite papirnega gradiva. Slaba kakovost se kaže v slabšanju mehanske odpornosti in v kemijski razgradnji oz. kislosti. Posledica kislosti papirja je porumenel in zelo krhek papir, ki se s prijemanjem lahko zdrobi. Zavedati se moramo, da s kemičnim nevtraliziranjem gradiva na kislem papirju procesa ne prekinemo, ampak ga le začasno ustavimo.

Železo-taninsko črnilo in črnila, ki so jih uporabljali v 19. stoletju, so na mestih, kjer je bil zapis narejen, sčasoma naredili luknjo zaradi vsebnosti kovinskih primesi ali pa žvepla in drugih dodatkov. Ta črnila lahko spremenijo tudi barvo ali pa zbledijo.

Biološke poškodbe

Biološke poškodbe delimo na dva dela: na mehanske poškodbe, ki nastanejo zaradi insektov (srebrna ribica, knjižna uš, lesni hrošči, molj, ščurek), glodavcev in drugih živali, in kemijske poškodbe, ki nastanejo zaradi spor plesni in bakterij. Spore plesni so največja nevarnost za papirno gradivo. Zelo so odporne proti ekstremnim razmeram in zlahka prehajajo na gradivo in ga poškodujejo. Poškodbe zaradi plesni se kažejo kot madeži različnih barv, na teh mestih je papir krhek ali pa je že razpadel. Plesni najbolje uspevajo v vlažnih, toplih, slabo prezračenih in temnih prostorih, zato so zelo pogoste v zbirkah, saj papir že po naravi absorbira veliko vlage. Plesni je iz papirja zelo težko odstraniti ali pa jih sploh ni mogoče. Poškodbe, ki nastanejo na papirju zaradi insektov, glodavcev in drugih živali, so luknje in druge manjkajoče površine.

Mehanske poškodbe

Poleg mehanskih poškodb na papirnem gradivu, ki nastanejo zaradi prej opisanih kemijskih in bioloških dejavnikov, so tudi mehanske poškodbe, ki nastanejo predvsem zaradi človekovega neustreznega ravnanja in neustrezne hrambe ter zaradi nevestnega odnosa do papirnega gradiva, predvsem pa zaradi neznanja o njem.



Neustrezna hramba fotografij
(Foto: Lucija Planinc)

Skrb za papirno gradivo

Ravnanje z gradivom, shranjevanje in razstavljanje

V prostorih, kjer se nahaja gradivo, naj bo svetloba čim manjša, vendar naj bo pri delu z gradivom osvetlitev dovolj močna, da lahko beremo, da ne pride do novih poškodb. Najbolj ustrezne so žarnice z žarilno nitko in svetleče diode, imenovane LED diode, medtem ko so halogenske in fluorescentne sijalke, kompaktne ali varčne sijalke manj primerne, saj oddajajo več UV svetlobe. V hiši izberemo za shranjevanje temnejši prostor kamor ne segajo neposredni sončni žarki in ni veliko dnevne svetlobe. Zelo pomembno je tudi, da so vsi svetlobni viri ugasnjeni, kadar jih ne potrebujemo.

V prostorih, kjer se nahaja papirno gradivo ali pergament morajo biti vse vodovodne napeljave in toplotni viri dovolj umaknjeni od gradiva; še boljše je, če jih v teh prostorih ni. Električna napeljava mora biti tehnično dobro izvedena in primerno izolirana, da ne pride do požara.

Tisti ki manipulirajo s papirnim gradivom in pergamentom, morajo obvezno uporabljati bombažne rokavice. Pri prenašanju gradiva med prostori je potrebna previdnost, predmet primemo z obema rokama skupaj z ovojem, mapo ali škatlo in ga odložimo na primerno veliko in čisto površino. Doma svoje gradivo pregledujemo s čistimi rokami na čistih površinah, če že ne uporabimo rokavic. **Fotografiranje z bliskavico ni dovoljeno, prav tako puščanje gradiva na dnevni svetlobi** (lahko ga tudi pokrijemo s tkanino). Za pogosto rokovanje raje uporabimo njihove kopije.

Samo za prenos posameznih dokumentov ali likovnih del drugam, lahko uporabimo dovolj trdo mapo iz navadnega kartona ali lepenke, vendar v njej ne hranimo gradiva.

V institucijah morajo biti na vidnem mestu napisana pravila ravnanja z gradivom in potreben je nenehen nadzor nad uporabniki.

Velike knjige in listine je najbolje hraniti v škatlah ali ovojih ležeče. Pokonci, in ne poševno, lahko hranimo le manjše knjige, če nimamo veliko prostora. Police morajo biti dovolj globoke, da knjige ne segajo čez rob. Knjige, shranjene ležeče, nikoli ne smejo biti naložene druga na drugo, ker teža zgornje lahko poškoduje spodnjo. Listine in spisovno gradivo, ki so vloženi vsak v svojo mapo, so lahko naloženi drug na drugega v predalniku ali na polici. Ta količina ne sme biti prevelika in ne velja za fotografije, pasteje, risbe s kreda in ogljem ter dokumente s pečati.

Likovna dela, ki jih imamo na steni, morajo biti okvirjena in pravilno umeščena v paspartuje iz muzejskega kartona, da se predmet ne dotika stekla. Tako okvirjeno likovno delo mora biti tesno zaprto, da je zaščiteno pred prahom in onesnaženostjo zraka. Nikoli na likovno delo ne smejo padati neposredni sončni žarki, ker povzročajo bledenje slike ali risbe in potemnjenje papirja. Zaradi pogoste uporabe neustreznih sintetičnih lepilnih trakov (selotejpa) v preteklosti se je na okvirjenih likovnih delih, dokumentih in knjigah sčasoma na teh mestih pokazala močna rjava sled, ki je ponekod prešla skozi papir.



Lesorez je bil okvirjen brez paspartuja in položen neposredno na steklo.

(Foto: Lucija Planinc)

Poškodbe so deloma ali popolnoma neodstranljive. (Glej tudi poglavje o likovni dediščini.)

Diplome in druge listine, ki se hranijo v zvitkih, je bolje raztegniti in vložiti v mapo arhivske kakovosti, saj tako podaljšamo trajnost tem dokumentom. Pri tem moramo biti izjemno pozorni, da papirni nosilec ne počí. Če menimo, da zvitka ne bi mogli raztegniti, ne da bi nastale nove poškodbe, se raje posvetujemo s konservatorjem-restavratorjem.

Hramba spričeval in drugega gradiva v plastičnih ovojih, ko ne poznamo njihove sestave in kakovosti, ni priporočljiva, ker lahko pospešijo razgradnjo papirja. **Za zaščito papirnega gradiva in pergamenta pred poškodbami uporabljamo ovoje, škatle in mape iz ustreznih materialov arhivske kakovosti.** Za določanje kakovosti papirja, kartona, lepenke in valovitega kartona za zaščito papirnega gradiva v Sloveniji veljajo naslednji standardi: SIST EN ISO 9706 za trajni papir, SIST ISO 11108 za arhivski papir, ki dosega boljšo kakovost celuloznih vlaken in je zato bolj obstojen in ima večjo trajnost, ter SIST ISO 16254 za embalažo papirnega gradiva – ta standard prepoveduje vsebnost optičnih belil. Sprejemljiv je tudi rjavi ovojni papir, če nimamo drugega (tako imenovani pak papir). Rjave kartonske škatle z valovito lepenko, ki se uporabljajo za transport predmetov in hrane v trgovinah, niso primerne, ker vsebujejo reciklirane surovine in druge nečistoče in povzročajo rjave neodstranljive madeže na gradivu.

Če je potrebno označevanje originalov, uporabimo mehke grafitne svinčnike (B2 –B8), sestavljene iz snovi, ki ne poškodujejo papirja in pergamenta. Označuje se na hrbtnem delu z majhnimi signaturami, sicer pa na ovojih. **Na originalih ne uporabljamo etiket, niti tistih, ki so označene za trajno hrambo.** Za razstavljanje papirnega gradiva in pergamenta se uporabljajo ustrezne vitrine primerne velikosti, ki predmete ščitijo pred zunanjimi vplivi. Podlaga, kamor položimo predmet, mora biti iz naravnih materialov. Vse gradivo, namenjeno za razstavljanje, mora biti v dobrem stanju. Odrpte knjige se razstavljajo na knjižnih naslonilih in odrpte ne več kot pod kotom 120°. Listin, ki so bile prej zgibane, ne razpiramo pod prisilno držo.

Prostore, kjer hranimo gradivo, redno prezračujemo in čistimo, ne vnašamo hrane, v njih ne gojimo rastlin, strogo pa je prepovedano tudi kajenje.

Ukrepanje v primeru poplave

Poplavljenno gradivo moramo začeti reševati takoj, ko varno pridemo do njega. Če je bilo gradivo med poplavo okuženo s strupi, fekalijami in drugimi nevarnimi snovmi, je priporočena previdnost in ga moramo razkužiti. **Če je papirnega in pergamentnega gradiva veliko, ga zamrzujemo.** S tem preprečimo razvoj plesni, saj se na mokrem gradivu lahko razvije že v dveh dneh. Odstranimo vse kovinske sponke in plastične mape, ki lahko poškodujejo zlasti tisk in zapis. Poiščemo najbližje hladilnice, ki so pripravljene sprejeti gradivo. Doma lahko uporabimo zamrzovalno skrinjo, čeprav nima tako globoke zamrznitve. Zamrzujemo ga tako, da manjše količine gradiva vložimo v plastične vrečke (najbolj zaželeno so polietilenske), označimo vsebino in globoko zamrzujemo na najmanj -20° C do -40° C. Iz hladilnice vzamemo toliko gradiva, kolikor ga zmoremo hitro posušiti. Manjše količine gradiva lahko posušimo tako, da vsak list posebej položimo na čisto podlago (tkanino, nebarvan les, najboljši je pivnik). Knjige in prepognjene liste lahko sušimo na vrvi za sušenje perila, vendar jih ne pripenjamo s kljukicami. Uporabimo lahko tudi sušilnike, fene; sušimo na zraku in ne na direktnem soncu. Mokre knjige lahko sušimo s sušilci in vmes polagamo liste pivnika in druge papirje, ki vpijajo vlago. Obsežne zbirke se lahko rešujejo več let. Vsako poplavljenno gradivo spremeni strukturo, poslabša se njegova fizična stabilnost. Fotografsko gradivo ima pri sušenju prednost pred drugim, nikoli pa ga ne smemo zamrzovati.

Čiščenje

Čiščenje papirnega gradiva in pergamenta vedno začnemo z mehkim suhim čopičem, nadaljujemo s posebnimi radirkami in nato, če je možno, z mokrim čiščenjem v vodni kopeli. Vse tri postopke je treba prepustiti restavratorju. Dovoljeno je samo suho čiščenje s čopičem na gradivu, ki je dovolj trdno, da ne zberemo podatkov in ne poškodujemo papirja ali pergamenta. Pri

likovnih delih je suho čiščenje omejeno na hrbtni del slike ali risbe, medtem ko jih na licu ne čistimo. Pri nekaterih tehnikah, kot so grafični tiski, rokopisi z obstojnimi črnili in pisali ter risbe z barvami, je mokro čiščenje mogoče. Priporočamo, da čiščenje likovnih del in fotografij izvede le strokovnjak, konservator-restavrator. Gradivu odstranimo vse kovinske sponke, ki povzročajo nastanek madežev od rje. Če opazimo poškodbe, kot so raztrganine in odtrgani deli, nikoli ne uporabimo lepilnih trakov, ker povzročajo madeže.

Skrb za fotografsko gradivo

Trajnost fotografskega gradiva je odvisna od uporabljenih materialov in postopka izdelave. Ker je večina fotografij na papirnem nosilcu, so osnovni napotki za shranjevanje, rokovanje in razstavljanje enaki kot za papir. Tudi tu so najpogostejše poškodbe posledica kemijskih, bioloških in mehanskih dejavnikov. **Nestabilni materiali, neprimerne klimatske razmere, malomarno rokovanje, neustrezni zaščitni materiali in naravne nesreče so tisti dejavniki, ki škodujejo fotografskemu gradivu.**

Eden od načinov ustrezne hrambe
fotografskega gradiva
(Foto: Lucija Planinc)



Fotografije prijemamo z gladkimi belimi bombažnimi rokavicami. Tako preprečimo, da bi se na licu fotografije poznali prstni odtisi. Najbolje je, če fotografijo položimo na trši karton in s tem preprečimo neposreden dotik. Pri prenašanju ali obračanju fotografije tako primemo podložni karton in ne fotografije same.

Včasih lahko že s prostim očesom ocenimo stanje fotografije, s tem mislimo predvsem na stabilnost papirja – kolikor bolj je krhek, manj se ga dotikamo. Pri tem smo pozorni na raztrganine, ki se najpogostejše pojavijo po robovih in katere se z lahkomiselnim ravnanjem lahko zelo hitro povečajo. V najhujšem primeru se nosilec lahko pretrga na dva ali več delov. Fotografijo zato vedno prijemamo z obema rokama, najbolje po diagonalnih vogalih, kar je zelo učinkovito in varno predvsem pri večjih formatih.

Odstranimo vse kovinske sponke in zaščitne ovoje, za katere ocenimo, da škodijo fotografijam. Nikoli sami ne lepimo raztrganin z raznimi lepilnimi trakovi, ki jih lahko kupimo na trgu. Četudi je lepilni trak naprodaj kot izdelek arhivske kakovosti, bodimo previdni, saj samo ime ne zagotavlja kakovosti, ki jo fotografija zahteva.

Poznamo t.i. suho in mokro čiščenje fotografij, vendar naj slednjega opravi le usposobljen restavrator. Če želimo odstraniti prah, je najbolje, da najprej poskusimo z mehkim čopičem in previdno odstranjujemo iz sredine proti robom. Z mehko bombažno krpo nato z rahlimi krožnimi gibi odstranimo prstne odtise in druge manjše, lahko odstranljive madeže z lica fotografije. Na hrbtni strani lahko za čiščenje uporabljamo mehko radirko (npr. Pilot), vendar moramo biti previdni, da ne odstranimo tudi dokumentarnih elementov (razni napisi). Po vsakem radiranju površino razpršimo s čopičem, ki ima mehke ščetine, da odstranimo delce radirke. Radirko moramo skrbno izbrati – nekatere se namreč preveč drobijo, njihovi delci se lahko ujamejo med vlakna papirja in jih s čopičem ne moremo odstraniti. Ostanke radirke lahko povzročijo dodatne kemične reakcije, ki škodijo papirju. Trše radirke lahko puščajo sledi radiranja in takšnim se raje izognemo. Pri radiranju ne uporabljamo velikega pritiska, radiramo previdno, da ne povzročimo dodatnih poškodb.

Pogosto so fotografije močno zvite. Pri razgrinjanju moramo biti zelo previdni, saj lahko povzročimo pokanje emulzije, na kateri je podoba. Takšne fotografije so največkrat zvite zaradi presuhih prostorov, v katerih so hranjene. Pri ravnanju jih je treba ponovno navlažiti, vendar naj to opravi za to usposobljen strokovnjak. Četudi so fotografije med procesom preživele razne kopeli, jih nikakor ne smemo potopiti v vodno ali kakšno drugo kopel, dokler nismo popolnoma prepričani, da poznamo originalni fotografski postopek ter znamo presoditi stopnjo poškodb in morebitne posledice takšnega posega.

Za fotografsko gradivo (pozitive, negative, diapozitive) je najbolje, če je shranjeno v temi. Posamezne fotografije lahko hranimo v srajčkah ali kuvertah, po več skupaj pa v zaščitnih škatlah. Pri izbiri primernega materiala se lahko



Pravilno umeščena risba v paspartu in okvirjena (Foto: Lucija Planinc)

najbolj zanesemo na oznako PAT (Photographic Activity Test), ki predstavlja mednarodni standard ISO 18916 in zagotavlja "arhivsko" kvaliteto materialov za shranjevanje fotografskega gradiva. Srajčke so lahko iz papirja ali plastičnih folij, vsaka izmed njih ima svoje prednosti in slabosti. Medtem ko papir ščiti pred svetlobo, plastična folija pa ne, nam slednja omogoča pogled na fotografijo, ne da jo vzamemo iz srajčke, kar pri papirju ni možno. Papir tudi prepušča vlago in nečistoče v zraku ter omogoča pisanje zaznamkov na srajčko. Plastične folije ne prepuščajo, a hkrati ustvarjajo statično elektriko. Če je le mogoče, naj bodo fotografije enakih dimenzij hranjene skupaj, v škatlo jih zložimo navpično (olajša dostop in zmanjša prijemanje) ali vodoravno (priporočljivo, saj zmanjša nastanek mehanskih poškodb). Fotografske albume shranjujemo vodoravno, najbolje da so v zaščitnih škatlah. Albumi s t.i. samo lepljivimi površinami nikakor niso primerni za trajno hranjenje, priporočljivo je, da fotografije odlepimo in skušamo čim bolj odstraniti lepilo, ki se je prijelo na hrbtno stran. Negativi na steklenih ploščah naj bodo shranjeni navpično v zaščitnih škatlah (vsaki peti dodamo oporo iz lepenke); zaradi teže je bolje, če so škatle manjše in v njih manj, plošč.

Za shranjevanje črno-belih steklenih negativov ter črno-belih in barvnih fotografij na papirju naj temperatura ne presega 18° C, relativna vlaga naj se giblje med 30 in 40 %. V teh mejah naj bo hranjeno tudi vse ostalo fotografsko gradivo. **Posebno pozornost moramo nameniti nitratnim filmom, ki so samovnetljivi in lahko povzročijo požar.** Najbolje je, da jih hranimo ločeno v kovinskih omarah (papirne srajčke + zaščitne škatle z odprtini) ter jih redno pregledujemo, pri čemer se primerno zaščitimo z masko, saj je plin, ki lahko uhaja iz negativov, zdravju škodljiv. Prepoznamo jih lahko s pomočjo datacije ali po oznaki "nitrate".

Digitalizacija

Računalniki in digitalne naprave, kot so fotoaparati in skenerji, hiter dostop do medmrežja, možnost takojšnjega ogleda slik, ki jih lahko še širimo in delimo z mnogimi na medmrežju, spreminjajo način uporabe originalov. Digitaliziranje papirnega gradiva in pergamenta je postalo pomemben dejavnik pri ohranjanju gradiva, saj hkrati ohranja originale nedotaknjene in jih varuje pred pogostim rokovanjem. Gradivo v digitalni obliki pa ne pomeni trajne hrambe, ampak je njegova uporaba možna le krajše obdobje. Za digitaliziranje papirnega in fotografskega gradiva uporabljamo le skenerje s hladno svetlobo, da se gradivo med preslikavanjem ne segreva, večje formate fotografiramo. Vedno slikamo lice in hrbet, saj so na hrbtni strani velikokrat dokumentarni elementi. (Glej tudi poglavje o zvočnih in slikovno-zvočnih zapisih.)

Literatura in viri

ČERNIČ, Marjeta: *Trajnost in obstojnost dokumentarnega gradiva na papirju: doktorska disertacija.* Naravoslovno-tehnična fakulteta. Ljubljana, 2008.

LAVÉDRINE, Bertrand: *A guide to the preventive conservation of photograph collections.* Los Angeles: The Getty Conservation Institute, 2003.

VODOPIVEC, Jedert (ur.): *Razstavljanje arhivskega in knjižničnega gradiva ter likovnih del na papirju: zbornik razprav.* Ljubljana: Arhiv Republike Slovenije, 2004.

VODOPIVEC, Jedert (ur.), URBANIJA, Jože (ur.): *IFLA načela za hrambo knjižničnega gradiva in za ravnanje z njim.* Ljubljana: Filozofska fakulteta, Oddelek za bibliotekarstvo, Arhiv Republike Slovenije, 2005.

VODOPIVEC, Jedert (ur.): *Pol stoletja: zbornik prispevkov ob 50. obletnici delovanja Centra za konserviranje in restavriranje v Arhiva Republike Slovenije, in ob interdisciplinarnem posvetu Svetloba in kulturna dediščina ter katalog ob razstavi.* Ljubljana: Arhiv Republike Slovenije, 2006.

VODOPIVEC, Jedert, ANŽIČ, Sonja: *Arhivski depoji v Sloveniji.* Ljubljana: Arhiv Republike Slovenije, 2009.

ZEREK, Bogdan Filip: *Microbiological control of library collections – a tool for preservation and disaster response.* Warsaw: The National Library; Gothenburg: IFLA, 2010.

V primerjavi z anorganskimi materiali, ki so večinoma mineralnega izvora, so organski materiali zaradi svojega porekla nagnjeni k hitrejšemu propadanju. Na njihovo obstojnost vplivajo predvsem pogoste spremembe relativne vlage, svetloba, temperatura, onesnaženje ter mikroorganizmi in insekti. V celoti gledano so spremembe relativne vlage najpogostejši vzrok za propadanje organskih materialov. Zaradi teh neprestanih procesov prihaja do značilnih poškodb, kot so razpoke, deformacije predmetov in krhkost. Najprimernejša relativna vlaga za organske materiale je 45–60 %. Priporočljiva temperatura je od 18–20° C, osvetlitev pa ne sme presegati 50 luksov. Tako za strokovno usposobljene konservatorje-restavradorje kot tudi za zasebne zbiralce je primarna skrb za predmete posvečena preprečevanju njihovega nadaljnjega propadanja, saj gre za gradivo, ki ima poleg kulturne oziroma zgodovinske pogosto tudi veliko čustveno vrednost. Pri organskih materialih je pomembna zavest, da za osnovno nego lahko poskrbijo tudi laiki, pri kompleksnejših poškodbah pa je nujno, da konserviranje-restavriranje opravi za to usposobljen strokovnjak, ki poseduje znanja o materialnih karakteristikah obravnavanih predmetov, tehničnih zakonitostih, ki so botrovale njihovemu nastanku in razume naravo ter obnašanje teh materialov in vzroke za njihovo propadanje.

Usnje

Usnje v zasebnih zbirkah pogosto zastopajo uporabni predmeti, kot so obuvala, sedla, oblazinjeno pohištvo, pokrivala za omarice in mize, oblačila, torbe in redkeje umetniški izdelki, na primer zastori iz poslikanega in pozlačenega usnja.

Usnje je splošen izraz za kožo, ki je bila kemijsko in fizikalno obdelana z namenom, da se prepreči njena razgradnja. Obstajata dva osnovna načina obdelave kože: prvi je strojenje, katerega končna produkta sta usnje in krzno, v drugega pa sodi predelava kože v pergament in galunsko kožo. Poznamo tri osnovne vrste strojenja. Najstarejši način predelave kože v usnje je rastlinsko strojenje s taninskimi izvlečki iz lubja, listov ali plodov. Tako obdelano usnje je zelo trpežno in ni občutljivo na znoj in vlago. Druga vrsta strojenja je t. i. oljno strojenje ali irhovina, pri čemer kožo obdelujejo z naravnimi olji: z oljnim oljem ali lanenim oljem, mastjo, jajčnim rumenjkom ipd. Tako obdelane kože so zelo odporne proti alkalijam v človeški koži, zato so jih uporabljali za izdelavo platnic, rokavic in hlač. V 19. stoletju je rastlinsko izpodrinilo mineralno strojenje s kromovimi spojinami, ki je omogočilo prvo pravo

množično proizvodnjo usnja. V nasprotju z rastlinskim in oljnim strojenjem je tako obdelano usnje odporno tudi proti krčenju pri višjih temperaturah.



Posrebreno in reliefno obdelano usnje
(Narodni muzej Slovenije;
foto: Tomaž Lazar)

Vzroki in oblike propadanja

Kot vsi organski materiali je tudi usnje izjemno občutljivo na spremembe relativne vlage. Pri previsoki relativni vlagi nad 65 % se običajno na površini pojavijo glivice in plesni, ki povzročajo blede madeže, pri prenizki vlagi, pod 40 % pa usnje izgublja prožnost ter postaja togo in lomljivo. Nenadne spremembe relativne vlage so zlasti nevarne za usnjene predmete, ki so napeti na okvire, saj povzročajo raztrganine na robovih. Čeprav sama temperatura ni dejavnik ogrožanja, pa tudi nenadno segrevanje prostorov negativno vpliva na predmete iz usnja. Izpostavljenost visoki vlagi, temperaturi in onesnaženju z žveplovim dioksidom povzroči t. i. rdečo bolezen usnja, strojenega z rastlinskimi strojili. Gre za nepovraten proces, katerega končni učinek je razpad usnja v prah. Eden izmed škodljivih dejavnikov je tudi svetloba, ki vpliva na spremembe v barvi strojenega oziroma s tanini obdelanega usnja. Še posebej je škodljiva dolgotrajna izpostavljenost neposredni sončni svetlobi, saj usnje vpija toploto, pri čemer lahko pride do samovžiga. Krhkost usnjenih predmetov je velikokrat posledica dolgotrajne izpostavljenosti bližini grelnih teles (luči, radiatorji, neposredna sončna svetloba itd.).

Skrb za predmete

Usnje pred prahom zaščitimo z brez kislinjskim papirjem ali nebeljeno bombažno tkanino. Pri krhkih predmetih je potrebna osnovna trdna opora, obložena s peno, ki onemogoča premikanje. Manjše predmete lahko hranimo v trdnih škatlicah, ki omogočajo varno rokovanje ter varujejo predmete pred prahom. Med pogostimi predmeti, ki jih najdemo v zasebnih zbirkah, so usnjeni čevlji, pri katerih je nujno ohraniti njihovo obliko. To lahko dosežemo tako, da notranjost napolnimo z brez kislinjskim papirjem, ki pa ga ne sme biti preveč, saj tako lahko deformiramo prvotno obliko

čevlja. Najprimernejše je shranjevanje v posamičnih škatlah. Pri usnjenih rokavicah njihovo obliko ohranjamo tako, da notranjost rahlo zapolnimo s svitki brez kislinkega papirja. Zaradi uporabe se na usnjenih rokavicah pogosto pojavijo pregibi. Pri zapolnitvi rokavice je tako potrebna previdnost, da teh pregibov še dodatno ne poškodujemo, saj so izjemno občutljivi na glajenje. Pri usnjenih oblekah je najpomembnejši dejavnik njihova teža, pri čemer se lahko po daljšem obešanju deformira njihov ramenski del. Za varno shranjevanje so najprimernejši mehko obloženi obešalniki, ki morajo slediti obliki predmeta. Za težka usnjena oblačila so najprimernejše lutke. Če teh nimamo, take predmete preprosto hranimo horizontalno v posebnih škatlah, ki so obložene s pH nevtralnimi materiali. Klobuke in čelade shranjujemo v posebnih škatlah ali pa jim naredimo individualne notranje opore, ki posnemajo obliko glave. Med pogostejšimi uporabnimi predmeti so tudi sedla, ki pa so zaradi uporabe pogosto okužena z insekti. Za njihovo hrambo je priporočljiva izdelava notranjega opornega sistema iz jeklenega ogrodja, oblečenega v tršo polietilensko peno. Ta opora je ponavadi univerzalna za vsa sedla in v grobem posnema obliko konjskega hrbta. Na takšno oporo lahko prosto položimo sedlo, ne da bi povzročili kakršne koli dodatne poškodbe. Sedlo zaščitimo pred prahom tako, da ga prekrijemo s tyvekom.

Za odstranjevanje prahu z usnja uporabljamo čopič z mehкими dlakami in sesalec, umazanijo pa odstranimo z destilirano vodo z minimalnim dodatkom nevtralnega detergenta. Pri tem pazimo, da površine samo rahlo navlažimo. V prosti prodaji obstaja množica sredstev za nego usnja, s katerimi pa pogosto dosežemo negativen učinek. Za osvežitev gladkih usnjenih površin lahko uporabimo losjon za usnje, ki vsebuje čebelji vosek. Pri predmetih, ki so izdelani iz t. i. usnja s kosmato površino (irhovina, semiš ipd.), prah odstranjujemo na enak način kot pri gladkem usnju, mokro čiščenje pa odsvetujemo, saj se madeži na ta način še bolj razširijo. Za odstranjevanje trdovratnejše umazane lahko uporabimo radirke, npr. Staedtlerjev *rasoplast combi*.

S preventivno nego usnjenih predmetov lahko v veliki meri preprečimo večje poškodbe, ki so neizogibna posledica nestrokovnega ravnanja s predmeti.

Krznno, perje in kože

Na krzna, peresa in kože pogosto naletimo zlasti v etnografskih, prirodoslovnih in tudi v zasebnih zbirkah. Krzno so v preteklosti najpogosteje uporabljali za oblačila in dodatke, kot so pokrivala, rokavice, čevlji, torbice itd. Glede na izvor živali jih delimo na plemenita (činčila, sobolj ipd.), polplemenita (svizec, nutrija ipd.) in druga krzna (ovca, zajec ipd.).

Peresa so uporabljali za dekoracijo ali kot statusne simbole. Sestavljena so iz trdega in stabilnega β -keratina, ki vsebuje veliko žvepla, kar vpliva na to, da se peresa v suhem in čistem okolju lahko ohranjajo neskončno. Keratin je netopen v večini organskih topil in kislin, toplota in svetloba pa vplivata na razpadanje kemijskih vezi. Barva perja je odvisna od melanina in karotenoidov.

Zaradi melanina so perja rumena, rjava ali črna. Karotenoidi, ki ga ptice pridobijo s hrano, pa dajejo žive rdeče ali rumene barve, ki so manj stabilne od melaninskih. Bela in modra sodita med najstabilnejše barve peres.

S pojmom koža v nasprotju z usnjem označujemo surovo, nestrojeno kožo, ki je očiščena grobih ostankov mišičnega in maščobnega tkiva ter posušena bodisi s soljenjem, navadnim sušenjem na zraku ali s kombinacijo obeh postopkov. Zanj je značilno, da je precej trda in raskava, zato so jo v preteklosti pogosto uporabljali za dele orožja in opne bobnov.

V domačih zbirkah pogosto najdemo preparirane živali. Postopek prepariranja je precej zapleten, pri čemer preparator žival najprej odre brez odpiranja telesne votline. Koža se nato ustroji in namesti na model, ki so ga v preteklosti izdelali iz slame, danes pa pogosto uporabljajo tovarniško izdelane modele.



Zgibljava pahljača iz peres (Narodni muzej Slovenije; foto: Tomaž Lazar)

Vzroki in oblike propadanja

Kljub stabilni kemijski strukturi so peresa zelo občutljiva na neprimerne okoljske dejavnike in insekte. Relativna vlaga pod 40 % vpliva na izgubo vlage in povzroča krhkost, pri relativni vlagi nad 65 % pa se pogosto pojavi plesen. Prevelika izpostavljenost UV-svetlobi in previsoki temperaturi vplivata na keratin in bledenje pigmentov, zlasti karotenoidov. Te spremembe so pogosto posledica sušenja s sušilci ali pretirane osvetlitve. Na rahljanje kemijskih vezi vpliva tudi onesnaženje z ozonom. Med običajne poškodbe krzna sodijo izguba dlak ter delovanje insektov in drugih škodljivcev. Koža kot del krznenih oblačil je običajno precej tanka in zato občutljiva na mehanske poškodbe, ki so posledica uporabe oziroma nošenja. Kemijske poškodbe nastanejo zaradi potenja in uporabe kozmetike. Za vse predmete organskega izvora pa so značilne poškodbe, kot so bledenje, nalaganje prahu in onesnaženje. Krzna, ki prihajajo iz hladnejših klimatskih okolij, so načeloma bolj obstojna od tistih iz toplejših krajev. Izjemno problematični so molji in hrošči, ki se hranijo tako s kožo kot s perjem oziroma dlakami. Znano je, da imajo molji raje krzno in perje kot volno, zato ne preseneča, da poleg običajnega hišnega ali suknarskega molja obstaja tudi krznarski molj.

Skrb za predmete

Oblačila in dodatke iz krzna, peres in kože shranjujemo v hladnih, čistih in temnih prostorih z relativno vlago med 50 in 55 %. Na ta način preprečimo odpadanje dlak in okužbo z molji. V primeru okužbe odsvetujemo uporabo insekticidov, saj ti lahko škodljivo vplivajo na druge materiale. Škodljivo delovanje moljev lahko preprečimo z 72-urnim zmrzovanjem pri -28°C , še primernejše pa je zaplinjevanje z inertnimi plini, ki ga izvajajo tudi nekateri slovenski muzeji. Stabilna krzna razprašujemo s pomočjo sesalnika z nizko nastavljenim zračnim vlekem in z rahlim ščetkanjem, ki naj poteka v smeri rasti dlak. Mokro čiščenje odsvetujemo, saj lahko povzroči nepopravljivo škodo. Pri rokovanju s prirodoslovnim gradivom moramo uporabljati zaščitne rokavice, saj so v preteklosti uporabljali izjemno škodljive konzervanse, ki so vsebovali strupeni arzen.

Kost, slonovina, roževina, želvovina in biserna matica

Številni uporabni in umetniški predmeti, kot so nakit, deli pahljač, gumbi ipd., so pogosto izdelani iz kosti, slonovine, roževine, biserne matice in tudi želvovine. V preteklosti smo imeli na Slovenskem bogato tradicijo izdelovanja glavnikov iz govejih in koštrunovih rogov. Iz njih so izdelovali tudi žlice, koščene ročaje za vilice, oselnike, konjske glavnike in ročaje sprehajalnih palic. Pri zaščiti omenjenih materialov je običajno prvi korak njihova identifikacija. Ta je pogosto otežena zaradi različnih dejavnikov, vendar je nujna za njihovo pravilno nego. Kost in slonovina imata podobno kemijsko strukturo, ki jo sestavljajo tako organske (proteini) kot anorganske komponente (mineral hidroksiapatit). Kljub podobni kemijski strukturi so njune fizikalne lastnosti precej različne. V nasprotju s kostjo je slonovina svetlejša, trša, gostejša in tudi težja. Roževina je keratinski material in se kemijsko razlikuje od kosti in slonovine, vendar jo po videzu pogosto težko ločimo od omenjenih materialov. Biserna matica sestavlja notranjo steno školjčne lupine in je najpomembnejši element za tvorbo biserov. Sestavljena je iz konhina (organska snov, podobna roževini) in aragonita, ki je druga kristalna oblika kalcijevega karbonata. V primerjavi s slonovino in kostjo je biserno matico lažje obdelovati, zaradi atraktivnih, prelivajočih se barv pa je bila v preteklosti priljubljen material za dekoracijo mnogih uporabnih predmetov. Čeprav govorimo o organskih materialih, pa ne smemo pozabiti tudi na njihove izjemno dobre imitacije iz plastičnih mas, zlasti iz nitroceluloze, ki so se začele pojavljati na trgu v drugi polovici devetnajstega stoletja.

Vzroki in oblike propadanja

Slonovina in kost sta zaradi proteinske osnove daleč najbolj občutljivi na spremembe relativne vlage in temperature, saj sta enako kot les izjemno higroskopični. Pri velikih spremembah relativne vlage nastajajo značilne

poškodbe v obliki longitudinalnih razpok v radialnem rezu, ki običajno potekajo ob straneh. Problematično je tudi zvijanje oz. ukrivljanje materiala, ki je škodljivo predvsem za manjše in tanjše predmete, kot so miniature, ki so pogosto naslikane na tanke nosilce iz slonovine. Tudi za roževino so značilne fine, vzporedne razpoke. V vlažnem okolju, še posebno pa na umazanih površinah, se nanjo lahko naselijo glivice, ki povzročajo črne madeže in najedajo površino. Prav tako sta za te predmete škodljivi neposredna sončna svetloba in bližina svetlobnih teles, zunanjih sten ali hladnih oken. Prav posebna previdnost pa je potrebna pri plastičnih nadomestkih iz nitroceluloze, ki je močno vnetljiv material; količina osvetlitve v tem primeru ne sme presegati 150 luksov. Proteinski materiali so pogosto tarča podgan, miši ter insektov, kot je srebrna ribica, roževina pa je pogosto okužena z ličinkami parketarja in moljev. Ena izmed velikih težav je počasno izsuševanje materialov zaradi starosti, ki je posledica izgube proteinskih komponent in vode, poleg tega pa so ti materiali občutljivi na mehanske poškodbe. Biserna matica je zaradi svoje sestave, ki jo v večini predstavlja kalcijev karbonat, izjemno občutljiva na kisline, zaradi dolgotrajne izpostavljenosti kislemu okolju pa lahko povsem propade.



Značilne razpoke na šatulji iz slonovine
(Narodni muzej Slovenije;
foto: Tomaž Lazar)

Skrb za predmete

Idealni pogoji za shranjevanje, v katerih se lahko izognemo številnim poškodbam, so pri temperaturi od 15–22° C in relativni vlagi med 45 in 55 %. Za shranjevanje takih predmetov je priporočljiva uporaba polietilenske pene, izogibati pa se moramo higroskopičnim materialom, kot je papir. Mineral hidroksiapatit, ki se nahaja v slonovini, absorbira vrsto zlasti kovinskih ionov, zato slonovina ne sme biti v stiku z železom, bakrom in medenino. Pri vzdrževanju predmetov iz slonovine je popolnoma nesprejemljivo odstranjevanje atraktivne rumeno-rjave patine, ki je rezultat naravnega staranja materiala, pri imitacijah iz nitroceluloze pa je taka patina že znak za veliko nevarnost, ki opozarja na propadanje plastike.

Kost, slonovina, roževina, želvovina in biserna matica so zelo porozni materiali. Če so predmeti vzdrževani in stabilni, zadošča že odstranjevanje prahu

z mehkim čopičem. Za mokro odstranjevanje umazanije lahko uporabljamo vatirane palčke, ki jih rahlo navlažimo z destilirano vodo, ki smo ji dodali minimalno količino nevtralnega detergenta. Površine nevtraliziramo z destilirano vodo. Naenkrat odstranjujemo umazanijo samo na nekaj kvadratnih centimetrih. Če površine preveč navlažimo, lahko zaradi nabrekanja deformiramo obliko predmeta. Nestabilne predmete, ki so kakor koli poškodovani, pa prepustimo za to usposobljenim strokovnjakom.

Naravni voski

Naravne voske rastlinskega (npr. vosek karnauba) in živalskega izvora (najpogostejši je čebelji vosek) so v preteklosti uporabljali za izdelavo religioznih figuric, pečatov, sveč in tudi umetnega cvetja.

Voski so v vodi netopni, raztapljajo pa se v različnih organskih topilih, npr. v terpentinu ali bencinu, nekateri tudi v alkoholih. Značilne fizikalne lastnosti voskov so njihova gnetljivost pri sobni temperaturi, nizko tališče – pri nekaterih voskih že malo nad 40° C, pri čebeljem vosku okoli 60° C, najvišje tališče pa ima vosek karnauba in sega nekaj nad 80° C, zato je tudi najbolj cenjen. Danes poleg naravnih voskov prevladuje uporaba sintetičnih voskov, kot je parafin, ki ima podobne fizikalne lastnosti kot naravni voski.

Vzroki in oblike propadanja

Naravni voski so zaradi svoje sestave izjemno krhki in zato še posebej občutljivi na mehanske poškodbe. Tako so njihovi najbolj izpostavljeni deli pogosto poškodovani. Na njihovo kvaliteto in ohranjenost vplivajo najprej vrsta voska, primešani dodatki in barvila, v največji meri pa so njihove poškodbe posledica neprimernih okoljskih dejavnikov. Temperatura nad 30° C je pomemben dejavnik propadanja, saj prihaja do mehčanja materiala, nizke temperature pa povzročajo pokanje voska. Zaradi velikih temperaturnih nihanj prihaja do izločanja plastifikatorjev, kar se pokaže v obliki belih kristalov na površini. Če relativna vlaga preseže 65 % se na površini pogosto pojavi plesen, ki napada tudi sestavne dele voska. Oksidacija, ki jo pospešuje prevelika izpostavljenost svetlobi, pa povzroča temnenje in vodi k strukturalnim spremembam.

Skrb za predmete

Predmete iz voska shranjujemo v temnem prostoru s temperaturo med 17 in 19° C in 50–55 % relativno vlago. Voski so izredno občutljivi na neprimeren čiščenje z organskimi topili, saj terpentini pušča rjave madeže, amoniaki pa povzroči beljenje. Ker pri izdelavi tovrstnih predmetov niso uporabljali samo ene vrste voska, se ti zaradi starosti pogosto različno obarvajo (temni madeži). Ena izmed velikih težav pri vosku je, da njegova površina močno veže umazanijo in prah. Ker je za voščene predmete značilna zelo občutljiva



Figurica iz voska z neenakomerno barvo, ki je posledica uporabe različnih voskov.

(Narodni muzej Slovenije;

foto: Tomaž Lazar)

površina, se odstranjevanja prahu in umazanije lotimo izjemno previdno. Tako kot pri kosti in slonovini za mokro odstranjevanje umazanije lahko uporabljamo vatirane palčke, ki jih rahlo navlažimo z destilirano vodo, ki smo ji dodali minimalno količino nevtralnega detergenta. Površina je lahko navlažena največ 15–20 sekund, potem jo hitro osušimo s suho vatirano palčko. Pazimo tudi, da umazanijo odstranjujemo samo na nekaj kvadratnih centimetrih.

Živila

V zbirkah pogosto najdemo tudi prehrabene izdelke v obliki spominkov, med katere vsekakor sodijo pisanice, trniči z Velike planine, pa tudi izdelki iz lecta oz. medenega peciva in podobno. Običajno je medeno pecivo izdelano iz ržene ali bele moke, jelenove soli, medu, popra, cimeta, nageljnovih klinčkov in pepelike. Tako pripravljeno maso so v preteklosti vtiskovali v lesene izrezljane modele ali pa so jo oblikovali ročno. Medeno pecivo sodi med okrasne slaščice, ki pravzaprav niso namenjene jedi, saj nekaj dni po izdelavi popolnoma otrdiijo. Kljub konzervansom je njihov rok trajanja izjemno omejen. Trnič je sir, narejen iz posnetega mleka, ki ga pastirji posušijo nad ognjiščem, pri čemer sir postane pol manjši in trši. Tako pripravljen je užiten tudi eno leto.

Vzroki in oblike propadanja

Spominki iz testa so zelo občutljivi na visoko relativno vlago nad 60 % saj jih hitro napade plesen, kot hrana pa so izredno užitni za glodavce in mrčes. Zaradi neprimernih pogojev, v katerih pogosto shranjujemo take predmete, tvegamo okužbo s t. i. hroščem kruharjem. Tudi pisanice ob previsoki zračni vlagi napade plesen, vendar so za razliko od spominkov iz testa odporne proti insektom.

Skrb za predmete

Medeno pecivo in trniče shranjujemo v čistem, temnem in hladnem prostoru. Pri rokovanju moramo biti še posebno previdni pri pisanicah, saj se ob ne-
previdnem ravnanju zelo hitro razbijejo. Hranimo jih v pregrajenih škatlah in tako preprečimo njihovo medsebojno dotikanje.



Spominki iz lecta oziroma medenega peciva (Foto: Nena Židov)

Literatura in viri

- CANADIAN Conservation Institute:** Care of ivory, bone, horn and antler. *CCI Notes* 6, št. 1. Ottawa, 1988.
- CANADIAN Conservation Institute:** Care of mounted specimens and pelts. *CCI Notes* 8, št. 3. Ottawa, 1988.
- CANADIAN Conservation Institute:** Care of rawhide and semi-tanned leather. *CCI Notes* 8, št. 4. Ottawa, 1992.
- CANADIAN Conservation Institute:** Vegetable and mineral tanned leather. *CCI Notes* 8, št. 4. Ottawa, 1992.
- DEMOUTHE, Jean Frances:** *Natural materials sources, properties and uses.* Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2006.
- HUDOKLIN, Radoje:** *Tehnologija materialov, ki se uporabljajo v slikarstvu, 2. del: slikarska barvila, veziva in redčila.* Ljubljana: Vzajemnost, 1958.
- JERŠEK, Miha, DOBNIKAR, Meta:** *Dragulji: v kamen ujeta barva.* Ljubljana, Prirodoslovni muzej Slovenije, 2005.
- KITE, Marion, THOMSON, Roy:** *Conservation of leather and related materials.* Oxford: Butterworth-Heinemann, 2006.
- KLIMATIZACIJA v muzejih: gradivo za strokovni izpit.** Ljubljana: Ministrstvo za kulturo, Uprava za kulturno dediščino, 1996.
- MURRELL, Vernon J.:** Some aspects of the conservation of wax models. *Studies in conservation* 16, št. 3. London, 1971, str. 95–109.
- NEMEČEK, Nataša, CSEFALVAYOVA, Linda, STRLIČ, Matija:** Identifikacija roževine, slonovine in kosti z metodo bližnje infrardeče spektroskopije (NIR). *Argo* 53, št. 1. Ljubljana, 2010, str. 114–117.
- RIVERS, Shayne, UMNEY, Nick:** *Conservation of furniture.* Oxford: Butterworth-Heinemann, 2003.
- VODOPIVEC, Jedert:** Usnje, pergament. V: Milič, Zoran (ur.): *Priročnik 1: muzejska konservatorska in restavratorska dejavnost.* Ljubljana: Skupnost muzejev Slovenije, 2001.
- WRIGHT, Margot M. (ur.):** *Conservation of fur, feather and skin.* London: Archetype, 2002.

V zbirkah se v vedno večjem številu pojavljajo predmeti, narejeni iz plastičnih mas. Izdelke iz plastičnih mas so začeli proizvajati že v 19. stoletju, predvsem kot poceni nadomestke za drage materiale kot so slonovina, želvovina, roževina itd. V drugi polovici 20. stoletja so proizvajalci množično uporabljali plastične mase, saj so bile modne, cenovno dostopne, predvsem pa so omogočale oblike in funkcije, ki jih drugi materiali niso. Tako so mlajši predmeti vedno pogostejše kombinirani s plastičnimi masami, če že niso v celoti iz njih. Zavedati se moramo, da so v nasprotju s splošnim prepričanjem o njihovi neuničljivosti, izredno občutljivo gradivo. Ko se aktivno razpadanje enkrat začne, poteka izredno hitro in ogroža vse predmete v bližini, še posebno tiste, ki so iz kovine, papirja ali drugih plastičnih mas. Tem predmetom je treba zato zagotoviti kar najboljše pogoje hranjenja in tudi razstavljanja, dokler so še v dobrem stanju. Možno pa so seveda tudi fizične poškodbe, še posebno pri nepravilnem ravnanju z njimi in hranjenju.

Predstavitev plastičnih mas

Plastične mase so polimeri (iz lat. *Polymeres* - iz več delov; mnogovrsten). Delimo jih na poliplaste in elastomere. Elastomeri so naravne in umetno pridobljene snovi, ki so po lastnostih podobne gumi. So elastični, ob majhnih silah se raztegnejo in nato vrnejo v prvotni položaj. Večinoma so zelo občutljivi na vlago in kisik. Poliplasti so lahko naravni, polsintetični ali sintetični, organskega ali anorganskega izvora. Delimo jih na termoplaste in duroplaste. Oblikujemo jih s pomočjo toplote. Termoplasti so po obdelavi občutljivi na toploto in jih je mogoče ponovno preoblikovati - reciklirati. Duroplasti ponovnega preoblikovanja ne omogočajo, so trdi in togi.

Konec 18. stol. in v 19. stol. so najprej izdelovali plastične mase iz različnih mešanic naravnega - organskega izvora. **Roževino** in **parkljevino** so s segrevanjem in stiskanjem v kalup oblikovali v škatlice za njuhanec, glasbene skrinjice, gumbе, glaviče sprehajalnih palic in nakit, kot so broške, zaponke in zapestnice. Iz **Bois Durci** - zmesi visokega sijaja iz žagovine trdega lesa in krvi ali beljaka, stisnjene v kalup, so izdelovali črnilnike, stojala za peresa, pivnike, stenske in pohištvene okrasne plošče v reliefu do 10 mm s profilnimi portreti znanih ljudi ali z antičnimi mitološkimi prizori, glavnike in ustnike za pipe. **Šelak** in polnilo iz lesnega prahu so segrevali in stiskali v kalup. Na ta način so izdelovali fotografske okvirje, toaletne komplete, okvirje za ogledala in broške. **Papirmaše** je zmes mokre papirne kaše in škroba, ki so jo stisnili v kalup

in sušili. Uporabljali so ga predvsem za izdelavo igrač, zasledimo pa lahko tudi pohištvo iz tega materiala.

Polsintetične poliplaste delimo na termoplaste, ki imajo za osnovo celulozo, in duroplaste, ki imajo za osnovo živalske beljakovine v obliki kazeina. Med termoplaste sodijo **celulozni nitrat** (punčke, igrače, filmi, nakupovalne vrečke, ročne torbice, pasovi, oblazinjenje pohištva in imitacija usnja), **celulozni acetat** (fotografski filmi, okvirji za očala, nakit, toaletne potrebščine), **celulozni acetat butirat** (magnetofonski trak, vrči, plinske maske, varnostno steklo) in **etil celuloza** (zaščitni premazi). Duroplast pa je **kazein formaldehid** (gumbi, toaletne potrebščine, pletilke, ročaji nožev, imitacija slonovine, roževine in želvovine).



Punčki in račka iz celuloida. Na najstarejšem predmetu so že vidne poškodbe. (Narodni muzej Slovenije; foto: Rado Miklavčič)

Sintetični termoplasti so **poliamid** (predvsem vlakna, vrvice, nogavice, ribiški pribor, teniški loparji, glasbeni instrumenti ...), **polietilen** (folija za pakiranje hrane, vrečke, filmi, vlakna, niti, cevi, skleda, vrčki, posoda tupperware, igrače ...), **polietilentereftalat** (plastenke, vlakna, folije, črpalke za vodo ...), **polikarbonat** (avtomobilске armaturne plošče, okraski, deli vozil, reklamna telesa, gospodinjski aparati, orodje, športna oprema ...), **polimetilmetakrilat** (nadomestek stekla, objekti moderne umetnosti, nakit, ure, razstavni materiali, sanitarni in medicinski predmeti), **polipropilen** (zabojniki, kovčki, igrače, pohištvo, avtomobilska in letalska oprema, ohišja televizorjev, gospodinjski predmeti in posoda, plošče, folije, filmi, vlakna in cevi), **polistiren** (gospodinjski predmeti, igrače, notranjost hladilnikov, ohišje televizorjev,

deli sesalcev, telefonov, ure, fotoaparati, šolski in pisarniški pribor pa tudi stiropor) in **polivinilklorid** (folije, igrače, posoda, umetni furnir in usnje, vlakna, ovojnine, trde in mehke pene, talne obloge, stavbno pohištvo, elektroizolacija). Sintetični duroplasti so **epoksi smola** (barve, laki, emajli za peči, lepila, laminati ...), **fenolformaldehid** (radijski aparati, stikala, vtičnice plošče, telefoni, sušilci za lase, električni brivniki, pepelniki, kljuge, volani, nakit, ročaji nožev, spodnja stran ultrapasov, izolacijske pene v gradbeništvu in osnova za tiskana vezja), **melaminformaldehid** (jedilna posoda, oprema za taborjenje), **ureaformaldehid** (podobni predmeti kot iz fenolformaldehida, razlika je v obarvanosti) in **poliester** (ojačan s steklenimi vlakni za kovčke, čolne, dele avtomobilov, pralnih strojev, pohištva in letal, vlakna za oblačila, odeje, spalne vreče in preproge, pa tudi plastenke za gazirane brezalkoholne pijače). Med sintetične duroplaste pa štejemo fenoplaste, aminoplaste, nenasičene poliesterske, epoksidne, silikonske, poliuretanske smole, ...



Sestavljen otroški stolček model št. 4999/5 je postal umazan in ostal brez ene noge, restavriran leta 2007.
(Zasebna zbirka; foto: Rado Miklavčič)

Pravilna določitev plastičnega materiala je glede na številčnost in raznolikost več kot potrebna za ustrezno hranjenje predmetov ali za izbiro ustreznega konservatorsko-restavratorskega postopka. Prepoznavanje plastične mase je težavno, ker so osnovne lastnosti posamezne plastične mase zelo spremenjene zaradi dodatkov za izboljšanje lastnosti, predvsem mehčal, penilcev, katalizatorjev, sredstev za boljšo obstojnost, barvil in ne nazadnje baktericidov. Vrsto plastične mase, iz katere je predmet narejen, lahko ugotovljamo s postopki od najbolj enostavnega pregleda predmeta do najzahtevnejših analitskih metod, ki jih opravljajo le strokovnjaki v laboratoriju. Začnemo s pregledom videza in lastnosti na otip, sledi določanje fizikalnih lastnosti, gostote in trdote in

prepoznavanje značilnega vonja. Zadnja stopnja je določanje odpornosti na topila in cela množica kemičnih in drugih, žal destruktivnih testov.

Vzroki in oblike propadanja

Najpogostejša oblika propadanja predmetov iz plastičnih mas so kemične spremembe polimerov. Včasih pa so vzrok propada tudi fizične poškodbe, povzročene s pritiskom od zunaj (nepravilna uporaba izdelka, udarec, padec), ali zaradi notranjih napetosti ob nihanju temperature. Vse to povzroča razpokanje materiala.

Prve znake propadanja največkrat opazimo ob pregledu zbirk. Ni nujno, da so spremembe že vidne na predmetu. Včasih so posledice propadanja vidne najprej v njegovi bližnji okolici, na papirju ali na kovini, včasih tudi na drugem predmetu iz plastične mase v bližini, ker se npr. klor, mehčala in drugi dodatki sproščajo v okolje. Zbirke moramo zato pregledovati pogosto in nadvse natančno.

Znaki propadanja se kažejo kot *mehurjenje* (pojav drobnih mehurčkov na površini), *cvetenje* (prašnost ali pojav kristalnih tvorb na površini), *krhkost* (posledica izgube mehčalca iz polimera ali pretrganja kemijskih vezi v polimeru), *razpokanje* (pojavljanje večjih razpok), *drobno razpokanost* (naključen ali pravilen vzorec skoraj mikroskopsko majhnih razpok na površini ali v notranjosti), *drobljenje*, *razplastenje*, *sprememba barve*, *razbarvanje*, *utrujenost materiala*, *uvijanje*, *solzenje*, *sprememba vonja*, *korozija kovine* v bližini, *razpad papirja*, *staničevine* in *kartona* v bližini, in *samovžig*, ki je redek, a izredno nevaren pojav pri celuloidnih (celulozni nitrat CN) filmih, izdelanih v letih 1900 do 1951.



Celuloid z leti postane krhek in se začne lomiti. Lomljenja ne moremo preprečiti, poškodbe težko restavriramo. (Narodni muzej Slovenije; foto: Rado Miklavčič)

Ravnanje s predmeti

Zaščita in transport predmetov iz plastičnih mas

Da bi zaščitili predmete iz plastičnih mas, poskušamo omejiti povzročitelje razpadanja, kot so svetloba, toplota, vlaga in prah v okolju predmeta. Osnova za to so primerni prostori, z opremo iz plastičnim masam prijaznih materialov (steklo, brez kislinški papir, zaščitena kovina ...). Omogočati morajo stabilizacijo temperature na do 20° C in relativno vlago 30 do 50 %.

Predmetom poiščimo prostor, kjer bodo čim manj izpostavljeni svetlobi, najbolje je, če lahko svetlobo omejimo na 50 luksov in imamo na oknih ali vitrinah UV filtre, nikakor pa ne smejo biti na neposredni sončni svetlobi. Umaknimo jih od izvorov toplote in vlage (radiatorjev, peči, vlažilcev...). Kuhinja in kopalnica nista primerna prostora za stare plastične predmete. Če se le da, jih postavimo na steklene police ali nevtralno podlago iz brez kislinkega papirja, kjer je dobro zračenost. **Predmete na policah razporedimo tako, da lahko med njimi kroži zrak.** Ne uporabljajmo polic in podlage iz časopisnega papirja, lepenke, borovega ali hrastovega lesa ter drugih materialov, ki izločajo kisline ali kisle hlape. Predmete, ki niso stabilni ali bi se lahko skrivil, ustrezno podprimo. Zbirke pregledujemo na 6 mesecev ali pogosteje in prizadete predmete ločimo od ostalih. **Predmetov iz plastičnih mas nikoli ne hranimo v zaprtih škatlah, predalih ali zavitih v tesne ovoje.** Predmete iz različnih plastičnih mas hranimo ločeno. Še posebno moramo biti pozorni na izdelke iz PVC-ja, ker začnejo hitro izločati kisle produkte, ki poškodujejo predmete v okolici.

Za hranjenje celuloidnih filmov in celulozno acetatnih filmov potrebujemo poseben prostor (hladna hramba pri temperaturi -4°C), zračen in ločen od ostalih, ki ga zaradi visoke vnetljivosti potrdi gasilsko društvo. Priporočljivo je, da naredimo varnostne kopije teh filmov. Za hranjenje predmetov iz celuloida potrebujemo posebne razmere pri nizki temperaturi, ki ne dosega 20°C , relativni vlagi pod 40 %, temeljitem prezračevanju in pogostem nadzoru.



Za telefon ETA 85 je oblikovalec Davorin Savnik prejel številna mednarodna priznanja. Telefon je bil močno umazan in brez vtičnika, restavriran leta 2007. (Narodni muzej Slovenije; foto: Rado Miklavčič)

Inventarne številke pišemo z mehkim svinčnikom na skrita mesta na predmetih ali na majhne kartonske listke, ki jih z vrvico pritrdimo k predmetu.

Če predmete selimo, jih zapakiramo samo za čas selitve, takoj nato jih razpakirajmo. Predmetu naredimo podlago in pokrivalo iz brezislinskega papirja, ga obložimo z mehurčkasto folijo in vložimo v škatlo.

Nega starih predmetov iz plastičnih mas

Če hranimo predmete iz plastičnih mas, ki so nam pri srcu in bi jih radi čim dlje ohranili, se potrudimo in jim zagotovimo čim boljše razmere, saj je to edino, kar jim lahko podaljša obstoj. Kemijskega propadanja, ko se enkrat začne, še ne znamo preprečiti.

Ko se dotikamo predmetov, uporabljajmo lateks ali nitrilne rokavice, da jih zaščitimo pred maščobami in kislinami z naših rok. Nikoli ne prijemajmo predmetov, ki so že začeli razpadati, nato pa celih »zdravih« predmetov z istimi rokavicami. Pogosto nežno obrišimo prah s pernatim omelom ali mehko antistatično krpo, ker so plastične mase elektrostatične in nase vlečejo prah. Pozorno spremljajmo, kaj se s predmeti dogaja. Če je predmet zelo umazan in bi ga želeli oprati, najprej previdno napravimo test na skritem delu predmeta z mokro vatrano palčko, da vidimo, ali sploh prenese mokro čiščenje. **Stare plastične mase so pogosto zelo občutljive na vodo.** Stik z vodo lahko povzroči, da površina pušča barvo, izgubi lesk, dobi lise ali mehurje. Če predmet prenese mokro čiščenje, uporabimo mlačno destilirano vodo s kapljico blagega detergenta, najbolje Etolata. Predmeta v vodo ne potapljamo, zmočimo le dele, ki jih po čiščenju lahko temeljito osušimo. Uporabimo mehko ščetko, po čiščenju predmet speremo s čisto destilirano vodo in temeljito osušimo.

Če opazimo na predmetih kakršnekoli spremembe, se posvetujmo s konservatorjem-restavratorjem, ki se s takimi predmeti ukvarja. Ne poskušajmo sami ukrepati, saj bomo po vsej verjetnosti naredili predmetu več škode kot koristi.

Literatura in viri

- BARKER**, Michael: Defining plastic. V: Wiliamson, Colin (ur.): *Plastics: collecting and conserving*. Edinburgh: National Museum of Scotland, 1999, str. 23–33.
- KATZ**, Sylvia: *Classic plastics: from bakelite to high-tech*. London: Thames and Hudson, 1984.
- KATZ**, Sylvia: *Early plastics*. Aylesbury: Shire, 1986.
- MORGAN**, John: *Conservation of plastics: an introduction to their history, manufacture, deterioration and care*. London: Plastic Historical Society, 1991. *PLASTIC Historical Society*.
<http://www.plastiquarian.com>.
- POREKAR KACAFURA**, Irena: *Kemija polimerov: interno gradivo*. Ljubljana: Skupnost muzejev Slovenije, 2005.
- QUYE**, Anita, **KENEGHAN**, Brenda: Degradation. V: Wiliamson, Colin (ur.): *Plastics: collecting and conserving*. Edinburgh: National Museum of Scotland, 1999, str. 111–135.
- QUYE**, Anita (ur.), **WILLIAMSON**, Colin (ur.): *Plastics: collecting and conserving*. Edinburgh: National Museum of Scotland, 1999.
- RICH**, Jack C.: *The materials and methods of sculpture*. New York: Dover, 1988.
- SLABE**, Janja: Skrb za muzealijske iz plastičnih mas. Argo 50, št. 1. Ljubljana, 2007, str. 106–111.
- SLABE**, Janja: *Ohranjanje kulturne dediščine industrijskega oblikovanja 20. stoletja s posebnim poudarkom na izdelkih iz plastičnih gradiv: diplomska naloga*. Oddelek za oblikovanje, smer Industrijsko oblikovanje, Akademija za likovno umetnost in oblikovanje. Ljubljana, 2007.
- TAVZES**, Miloš (ur.): *Veliki slovar tujk*. Ljubljana: Cankarjeva založba, Mladinska knjiga, 2002.
- VODOPIVEC**, Jedert (ur.), **URBANIJA**, Jože (ur.): *IFLA načela za hrambo knjižničnega gradiva in za ravnanje z njim*. Ljubljana: Filozofska fakulteta, Oddelek za bibliotekarstvo, Arhiv Republike Slovenije, 2000.
- WILLIAMSON**, Colin: Landmarks in the history of plastics: plastics: collecting and conserving. V: Wiliamson, Colin: *Plastics: collecting and conserving*. Edinburgh: National Museum of Scotland, 1999, str. 2–22.

S kamnom ima človek opraviti že od pradavnine. Spremlja ga od najstarejših obdobj, ko je začel uporabljati kamnito orodje in orožje, do današnjih dni. Kamen ljudje uporabljajo za gradnjo bivališč, za okvirje za hišne odprtine (okna, vrata), police, stopnice, strešno kritino in tlake, gradijo mostove, ograje, vodnjake ter ustvarjajo umetnine in spomenike (kipe, nagrobnike, reliefne plošče, znamenja itd.).

Ker so bili na slovenskem ozemlju številni manjši kamnolomi, so naši predniki uporabljali predvsem naravni kamen iz bližnjih ležišč. V začetku 20. stoletja se je začel uporabljati cement in beton je kot poceni nadomestek začel izpodrivati kamen. Danes naravni kamen spet uporabljamo v večjih količinah, a ga precej uvažamo. V Sloveniji bolj ali manj redno obratuje prek deset kamnolomov, nekaj starejših pa je mogoče izkoriščati zgolj v kulturnovarstvene namene.

V prispevku obravnavam predvsem klesane izdelke kulturne dediščine iz kamna (kipe, spomenike, oltarje in dekorativne elemente v arhitekturi), čeprav številne značilnosti oskrbe in ohranjanja veljajo tudi za zidane spomenike in arhitekturo. V Sloveniji so za klesane izdelke uporabljali predvsem apnenec in peščenjak, vendar pri obeh kategorijah obstajajo precejšnje razlike v videzu in obnašanju kamna. Redkeje so se uporabljale tudi druge kamnine, kot so marmor, granit, alabaster itd. – njihova uporaba je bila odvisna predvsem od geografske lege, dostopnosti in cene.

Lastnosti kamna

Naravni kamen so kamnine, ki se razlikujejo po nastanku, videzu, mineralno-petrografski in kemični sestavi, fizikalno-mehanskih lastnostih in še čem. Glede na okolje in način nastanka so lahko magmatske, sedimentne ali metamorfne. Kamnin je torej veliko vrst, a za naše potrebe bo dovolj, če jih razdelimo v dve večji skupini: **trde** (običajno silikatne, npr. graniti, gnajsi ipd.) in **mehke kamnine** (običajno karbonatne, npr. marmorji, razne vrste apnencev ipd.). Delitev se nanaša na zahtevnost obdelave kamna. Geološko gledano ni ustrezna, saj o posamezni vrsti naravnega kamna pove premalo. Pogosto so v uporabi tudi lokalna ali domača imena za posamezne vrste kamna, najpogostejša napaka pa je poimenovanje različnih vrst poliranega apnenca za marmor.

Primerjava lastnosti trdih in mehkih kamnin

Graniti (trdi)

- trd, zelo trajen material
- odpornost proti kemikalijam, onesnaženemu zraku, eroziji
- večja gostota (neporoznost)
- primerni za zunanjo uporabo in obremenjene površine
- preprostejše vzdrževanje

Marmorji, apnenci (mehki)

- sorazmerno mehak material
- manjša odpornost proti kislinam in onesnaženemu zraku
- manjša gostota (poroznost)
- primerni predvsem za notranjo uporabo, zunaj jih je treba zaščititi

Kamen je bil ves čas cenjen predvsem zaradi svojih dobrih možnosti obdelave in trajnosti. **Obdelovalna lastnost** je lastnost naravnega kamna, ki omogoča, da lahko z različnimi tehnikami (žaganjem, vrtanjem, klesanjem, brušenjem, poliranjem, štokanjem itd.) spremenimo njegovo obliko in obdelamo površino. **Obstojnost oziroma trajnost** pa je lastnost naravnega kamna, da kljub fizikalnim in kemičnim vplivom iz okolja dolgo obdrži svoje značilnosti in ne razpade.

Preperevanje naravnega kamna

Vsaka sprememba v strukturi kamna (oziroma kamnini) povzroči tudi njegovo razpadanje oziroma preperevanje. Vzroki teh sprememb v kamnu so lahko fizikalni, kemični ali biološki, seveda pa je največ vidnih poškodb na predmetih kulturne dediščine mehanskih. Ponavadi nastanejo zaradi nepravilnega ravnanja s kamnitimi izdelki, pri čemer lahko ti počijo, se okrušijo ali se celo prelomijo, če vandalizma niti ne omenjamo.

Fizikalni vzroki preperevanja

Med fizikalne vzroke preperevanja kamna štejemo temperaturne spremembe, zmrzovanje, veter, vodo in vlago.

Toploto iz okolja kamen zelo počasi akumulira, vendar pa se njegova površina lahko veliko hitreje prilagaja temperaturnim spremembam. Zaradi temperaturnih razlik med notranjostjo in površino nastajajo v kamnu napetosti in posledično prihaja do razpok in luščenja vrhnjih plasti kamna. Že temperaturne spremembe med dnevom in nočjo lahko povzročijo nastajanje razpok.

Vpliv vode na preperevanje kamnitega izdelka je odvisen od oblike izdelka ter števila, velikosti, razporeditve in medsebojne povezanosti por v kamnini. Navlaževanje in posledično kroženje vode v kamnu poteka zaradi neposrednega močenja ali vsrkavanja vlage iz podlage. Kadar so pore, razpoke in luknje kamna prepojene z vodo, lahko zmrzal (kristalizacija ledu) povzroči razpadanje kamna, saj ima led za 9 % večjo prostornino kot voda. Preperevanje pa pospešuje tudi izmenično vlaženje in sušenje kamna. Kamen se razteza in krči, to pa povečuje poroznost kamnine.

V vodi se raztapljajo tudi soli, ki so prisotne v zemlji. Te nato s kapilarnim vlekom potujejo po kamnu, v njem kristalizirajo ter povzročajo, da se površina kamna drobi in lušči.

Tudi dež in tekoča voda sta mehanska vzroka za razpadanje kamna, saj ga razjedata oziroma povzročata erozijo. Veter nosi s seboj drobce trdih mineralov, s katerimi udarja ob kamnine in povzroča erozijo.

Kemični vzroki preperevanja

Voda izhlapeva in se v ozračju meša z različnimi plinastimi in trdnimi snovmi. Običajno je v zraku prisotnega največ ogljikovega in žvepovega dioksida, s katerima voda reagira (nastaneta ogljikova in žvepova kislina). Pojav poznamo kot kisli dež.

Pri kemičnem preperevanju minerali prehajajo v raztopine, procese preperevanja pa določajo različne kemične reakcije. Ena takšnih je npr. raztapljanje apnenca v vodi, ki vsebuje ogljikov dioksid. Proces poteka počasi, toda stalno in je zato učinkovit. Razkroj najhitreje opazimo na poliranih apnencih, saj izgubijo lesk. Žveplov dioksid povzroča spremembe v kamnu predvsem z oksidacijo (kamnine, ki vsebujejo železo, na zraku oksidirajo in zbledijo).



Preperevanje peščenjaka zaradi vremenskih vplivov, črne skorje in alg (Foto: Irena Porekar Kacafura)

Kot posledica zgorevanja fosilnih goriv nastaja na površini kamna črna skorja. Ta se nalaga le na določenih delih površine in poleg uničenja estetske podobe povzroča zaradi svoje črne barve tudi neenakomerno segrevanje površine, zato prihaja do raztezanja kamnite mase, posledično do notranjih napetosti in s tem do razpok in razpadanja kamna.

Biokemično preperevanje

Ta vrsta preperevanja je posledica vpliva enostavnih organizmov na kamen (alge, bakterije, mahovi in lišaji). Njihovo pojavljanje je odvisno od vremenskih dejavnikov, onesnaženosti okolja in vrste kamna. Delovanje teh organizmov ponavadi vpliva zgolj na videz in barvo, včasih pa lahko povzroči tudi površinske poškodbe kamnine. Mahovi in lišaji pospešujejo razpadanje kamnine zaradi nabrekanja svojih tkiv v porah in razpokah. Tudi korenine rastlin se lahko vrivajo v razpoke in zaradi debeljenja povzročajo pritisk na stene razpok (kamen lahko zaradi tega tudi razpade). Kamen ogrožajo tudi izločki živali (npr. ptičji iztrebki), ki lahko površino samo obarvajo ali pa, odvisno od svoje kemične sestave, povzročajo tudi poškodbe površine.

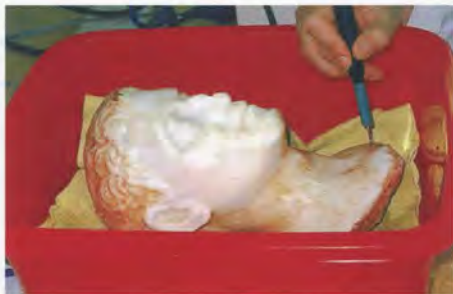
Ravnanje s kamnom

Čiščenje in obnavljanje

Ena izmed zelo občutljivih faz konservatorsko-restavratorskega dela je čiščenje, saj je to nereverzibilna metoda, kar pomeni, da tistega, kar smo odstranili s površine kamna, ne moremo več povrniti. Z umazanijo lahko namreč hitro odstranimo tudi del izvirnega materiala spomenika. Pred postopkom je zato treba izjemno dobro pretehtati, kaj je patina in kaj umazanija, ki kamnu škodi. Univerzalnega recepta in čistila za čiščenje ni, zato se je pred vsakim posgom nujno posvetovati s strokovnjakom, ki bo identificiral vrsto kamnine, izvor in tip umazanije, njen vpliv na kamen in stopnjo poškodovanosti. Le na tak način bo lahko določil ustrezen postopek čiščenja.

Postopkov iz gradbene prakse nikakor ne smemo prenašati na področje čiščenja in vzdrževanja klesanega kamna, saj so metode, kot je pranje z vodo pod visokim tlakom, peskanje površine ali čiščenje s kemičnimi in abrazivnimi sredstvi, lahko preveč agresivne. Seveda to ne pomeni, da za čiščenje klesanega kamna teh metod ne uporabljamo. Klesan kamen, ki je trden in čvrst (brez znakov preperevanja), lahko peremo z vodo, prav tako lahko na nepoliranih površinah lokalno uporabljamo peskalna in kemična čistilna sredstva ter ultrazvočna kladivca, vendar naj o tem odloča strokovnjak. Če ravnamo nespametno, lahko hitro uničimo izvirno površino kamna in detajle na klesanih izdelkih kulturne dediščine. Posebej občutljivi so kamniti kipi, ki imajo barvano ali pozlačeno površino. Čiščenje takšnih površin je še posebej zahtevno in ga lahko opravlja samo usposobljen konservator-restavrator.

Čiščenje površine z ultrazvočnimi kladivci
(Foto: Irena Porekar Kacafura)



Na površini kamnin in tik pod njo pogosto kristalizirajo soli, predvsem na tistih delih, ki so stali neposredno na zemlji. Konserviranje in restavriranje takšnega spomenika je zelo zahteven poseg. Če spomenik ni izdelan iz monolitnega bloka, ga je običajno treba razstaviti na sestavne dele, vsak del posebej razsoliti s posebnimi oblogami iz pulpe ter utrditi površino.

Za čiščenje črnih oblog so zelo učinkoviti laserski aparati, saj v nasprotju s kemičnim čiščenjem ne prihajajo v neposreden stik s površino, to pa omogoča obdelavo zelo krhkih in preperelih predmetov. Vendar pa tudi z laserjem ne moremo čistiti barvane ali pozlačene kamnite površine.

Izdelke iz kamna so pogosto sijajno polirali, saj je to povzročilo kontraste v njihovi teksturi. Originalne polirane površine so lahko delno ali povsem izgubljene zaradi atmosferskih vplivov, predvsem onesnaženja, abrazije in nepravilnega čiščenja površine. V 19. stoletju so marmorne površine pogosto čistili s kislinaми, zaradi česar je polirana površina na večini klasičnih skulptur izginila. Take površine moramo ponovno polirati. Ker s tem odstranimo nekaj originalne površine, ta metoda ni primerna za krhka antična kamnita dela, temveč le za čvrst in trden kamen. Včasih lahko polirano površino posnemamo tako, da na kamen nanesemo tanko plast mikrokristaliničnega voska in ga zloščimo z mehko krpo.

Gobice za poliranje površine
(Foto: Irena Porekar Kacafura)



Klesan kamen je lahko tako zelo poškodovan, da ga je treba ponovno sestaviti in zlepiti. Tovrstni fragmenti (odlomki) so pogosto zelo prepereli, neredko pa kak odlomek originala tudi manjka. Že v strokovnih krogih se pojavljajo dileme, ali naj bi predmet povsem rekonstruirali ali pa bi k obnovi pristopili konservativneje in ohranili le originalne fragmente brez dodelav. V vsakem primeru dodani materiali ne smejo škoditi izvirnemu materialu in ne smejo

kvariti videza umetnine. Če se odločimo za dodelavo umetnine, lahko to storimo z materialom, ki je identičen izvirniku. V tem primeru moramo izklesati nov kos, ki se bo prilegal poškodovanemu mestu. Poškodovano mesto je običajno potrebno prirediti, to pa povzroči delno izgubo izvirnega materiala. Manjše poškodbe lahko dopolnimo s kiti iz umetnih smol in kamenega prahu z različnimi dodatki (npr. s pigmenti, kalcitno moko, stekleno moko itd.). Na novo izklesane kose lahko na original pritrjujemo s sponkami ali pa jih lepimo, odvisno od velikosti posameznih delov. Spoje je vedno treba dobro zatesniti, da med posamezne fragmente ne pride vlaga, umazanija itd.



Lepljenje sestavnih delov
(Foto: Irena Porekar Kacafura)

Če konservirani in restavrirani klesani kamni stojijo na prostem, jih je treba dodatno zaščititi. To lahko naredimo kemijsko s površinskimi prevlekami (premazi) ali mehansko (npr. z nadstreški). Tudi v teh primerih se pojavljajo vprašanja, kdaj uporabiti katero vrsto zaščite, da bi čim manj škodovali originalni površini. Kamnitih izdelkov, ki jih hranimo v notranjih prostorih, ni treba dodatno površinsko zaščititi.



Nepravilna dodelava poškodovanega
pokrova sarkofaga
(Foto: Irena Porekar Kacafura)

Če ste lastnik klesanega izdelka kulturne dediščine, se pred vsakim posegom, ki bi lahko imel nepredvidene posledice za sam kamen, posvetujte s konservatorjem-restavratorjem in skupaj z njim določite posamezne korake čiščenja, konserviranja in restavriranja. Če takšnih posegov še niste počeli, se jih ne lotevajte sami.

Nega in ohranjanje kamna

Objekte kamnite kulturne dediščine moramo zaščititi predvsem pred kislimi hlapi in topnimi solmi. Hraniti jih moramo v suhem, stabilnem in čistem okolju pri relativni vlagi zraka $40 \pm 5 \%$ in temperaturi $20 \pm 2^\circ \text{C}$. Rokovanje z njimi naj bo zmanjšano na minimum.

Opazovanje in nadzor nad klesanimi kamnitimi izdelki sta najpomembnejša začetna koraka, saj lahko z zgodnjim odkrivanjem poškodb in znakov preperevanja preprečimo resne poškodbe. Klesan izdelek je lahko tudi sestavni del večje kompozicije, kjer je nastajanje poškodb včasih težje opaziti, a že identifikacija manjših razpok lahko kaže na upadanje stabilnosti kamnitega materiala. **Razpadanje kamna je običajno počasen kumulativen proces, zato so redni pregledi neprecenljivi za preprečevanje večjih poškodb.**

Površinska umazanija na kamnu običajno ni problematična, razen iz estetskega vidika. Površine klesanih kamnov zato ni treba pogosto čistiti, saj lahko prepogosto čiščenje pospeši preperevanje (predvsem pri peščenjaku) ali ponovno onesnaženje z odprtjem por kamna. Če je površina kamna nepoškodovana, je treba vsako čiščenje opraviti z nežnimi sredstvi, kot so ščetinasti čopiči in voda, seveda brez dodatkov detergentov. S ščetko in vodo lahko v tem primeru odstranimo tudi lišaje in mah, vendar to najprej preizkusimo na manjšem, skritem delu kamna. **Nikoli sami ne uporabljajte abrazivnih sredstev, kislin, močno alkalnih snovi, kot je amonijak, kloriranih belil in mil.** Tudi ko čistite z vodo bodite pozorni, saj se npr. alabaster v vodi rahlo raztaplja. Čiščenje površine s paro je lahko učinkovito, vendar lahko na poškodovani površini povzroči nove poškodbe in madeže.

Pred preperevanjem je treba kamen zaščititi, predvsem tistega na prostem, ki je najbolj ogrožen. Če je klesan izdelek kulturne dediščine že zelo poškodovan, ga je bolje umakniti v depo in za prezentacijo izdelati ustrezno kopijo, original pa primerno konservirati in restavrirati.

Za na novo klesane predmete na prostem je najboljša zaščita izbira ustrezne, dovolj trdne kamnine. Že izdelane klesane kamnite izdelke pa zaščitimo že, če upoštevamo naslednje ukrepe:

- Pred padavinami ga zaščitimo z nadstreški in prekritji. Prekritja so sicer učinkovita, vendar z njimi običajno skrijemo klesani izdelek za več mesecev.



Pred premikanjem kamnitih spomenikov je treba pripraviti ustrezno opremo.

(Foto: Irena Porekar Kacafura)

- Pred talno vlago ga zaščitimo z izolacijskimi plastmi (polietilenske in kovinske folije, epoksidne smole, bitumenski laminati – izbira materiala je odvisna tudi od velikosti kamna, saj večjih kamnov ne bomo premikali vsakih nekaj let).
- Če moramo kamen zaradi preperelosti zamenjati, ga v masivne sklade (npr. podnožja spomenikov) vgrajujemo v njegovi naravni legi, to je tako, kot je ležal v skladih v kamnolomu.
- Pri spajanju delov uporabljamo pocinkane ali posvinčene sponke, in ne železnih, saj te zaradi korozije puščajo madeže, zaradi voluminoznosti korozije pa v kamnu povzročajo napetosti in razpoke.
- Stike med posameznimi deli kamna čim bolj zatesnimo, da vanje ne pride voda, umazanija ali tujki, ki bi kamen dodatno poškodovali.
- Brušene in polirane ploskve klesanega kamna so vremensko obstojnejše, manj vpijajo vlago in so odpornejše proti delovanju kemikalij in umazanije kot grobe površine kamna, zato grobe površine zahtevajo pozornejše preverjanje nastajanja poškodb.



Restavriran in ustrezno razstavljen spomenik (Foto: Irena Porekar Kacafura)

- Kamnite izdelke zaščitimo pred premiki tal zaradi slabih temeljev, preprečimo tresljaje zaradi prometa ipd., da ne bi prišlo do razpok in posledično do porušitve materiala.
- Redno vzdržujemo okolico kamnitih izdelkov (odstranjujemo rastlinje, ki bi jih lahko preraslo ali se vraslo v kamen).
- Pred premiki večjih klesanih kamnov se posvetujte s strokovnjakom. Ta naj te premike tudi opravi, saj mora biti premikanje težkih predmetov varno tako za predmet sam kot tudi za ljudi v okolici.
- Med transportom zavarujte občutljive dele kamna z blazinami, napolnjenimi s sipkim materialom, da se lahko prilagodijo obliki. Za vsak kamen posebej izdelajte lesen zaboj, v katerem boste varno premeščali klesani izdelek.
- Poškodbe zaradi vandalizma (npr. lomi, grafiti) naj popravlja in čisti konservator-restavrator. Za popravila ne uporabljajmo gradbenih lepil in za odstranjevanje grafitov ne topil, za katera ne vemo, kako bodo reagirala z naneseno plastjo barve.
- O postopkih vzdrževanja že poškodovanih klesanih kamnov, njihovem razstavljanju in transportu se posvetujte s konservatorjem-restavratorjem.
- Z manjšimi klesanimi predmeti ravnajte, kot je navedeno v splošnih pravilih o delu s predmeti.

Literatura in viri

ASHURST, John, DIMES, Francis G.: *Conservation of building and decorative stone*. London: Butterworth-Heinemann, 2008.

CURK, Jožica (ur.): *Pohorski tonalit: Mineralov kamnolom na Cezlaku*. Ljubljana: Mineral d.d., 2004.

CARE and conservation of carved stone. Icon, the Institute of Conservation, 2006. <http://www.conservationregister.com/stone.asp?id=4>

DINSMORE, Jennifer K.: *Conservation and storage: stone*. V: Thompson, John M. A. (ur.): *Manual of curatorship: a guide to museum practice*. London: Butterworth-Heinemann, 1994, str. 364–368.

JARC, Simona: *Izvor marmorja iz nekaterih slovenskih arheoloških najdišč: doktorska disertacija*. Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za geologijo, Ljubljana, 2006.

KOČEVAR, Heda, JAECKS VIDIC, Nataša: *Izbrana poglavja iz osnov geologije*. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, 2003.

KRAJNC, Vesna: *Pospešeno propadanje apnencev v odvisnosti od temperature in vlage: diplomsko delo*. Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za geologijo, Ljubljana, 1999.

KREGAR, Rado: *Naravni in umetni kamen za tehniko in okras*. Ljubljana: Naš dom, 1947.

KUNAVER, Dušica, **FATUR**, Silvo: *Čar kamna*. Ljubljana: samozaložba, 2000.

MIRTIČ, Breda (ur.): *Slovenski naravni kamen*. Ljubljana: Ministrstvo za znanost in tehnologijo, Restavratorski center Republike Slovenije, 1999.

ODDY, Andrew: *The art of the conservation*. London: British Museum Press, 1992.

PERTOT, Ivan: *Obdelava in projektiranje kamna v kamnoseški obrti 1*. Trst: samozaložba, 1994.

PETRIČ, Marko: *Naravne kamnine*.

http://les.bf.uni-lj.si/fileadmin/datoteke_asistentov/mpetric/materiali/MPe11_Naravne_kamnine_05-06.pdf

PREŠEREN, Damjana (ur.): *Vračanje izvirnih podob: restavratorski posegi*. Ljubljana: Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije, 2004.

PRICE, C. A.: *Stone conservation: an overview of current research*. Santa Monica, California: Getty Conservation Institute, 1996.

RAMOVŠ, Anton: *Gliničan od Emone do danes*. Ljubljana: Inštitut za geologijo, VTOZD Montanistika, Fakulteta za naravoslovje in tehnologijo, 1990.

RAMOVŠ, Anton: *Hotaveljčan skozi čas*. Hotavlje: Marmor, 1995.

RAMOVŠ, Anton: *Podpeški in črni pisani lesnobraški apnenec skozi čas*. Ljubljana: Mineral d.d., 2000.

RENČELJ, Stanislav: *Kras, kamen in življenje*. Koper: Libris, 2002.

TORRACA, Giorgio: *Porous building materials: materials science for architectural*. Rim: ICCROM, 2005.

ŽVANUT, Maja: *Zgodovina v kamnu – stari lapidarij v Narodnem muzeju Slovenije*. Argo 47, št. 2. Ljubljana, 2004, str. 28–38.

Nadja Valentinčič Furlan, Drago Kunej

ZVOČNI

IN SLIKOVNO-ZVOČNI ZAPISI

12

Z izrazom slikovno-zvočni zapisi označujemo sinhrono zapise slike in zvoka ne glede na stopnjo obdelave tega zapisa (gradivo ali končni izdelek), ne glede na vsebinsko zvrst (dokumentarni, igrani, etnografski film, risani film ipd.) in ne glede na zvrst zapisa in vrsto nosilca. Izraz zajema tudi neme filmske zapise, ki jih od fotografije loči sekvenčno snemanje, torej beleženje gibanja s serijo šestnajstih do štiriindvajsetih sličic na sekundo. Fotografija nasprotno beleži trenutek, zamrznjeno podobo in sodi med slikovne zapise. Zvočni zapisi vsebujejo samo zapise zvoka.

Slikovno-zvočni in zvočni zapisi se od predmetne dediščine ločijo predvsem po tem, da ne obstajajo sami po sebi, ampak so zabeleženi na različnih nosilcih. Vsebina na nosilcih je zapisana v določeni obliki (formatu zapisa) in je berljiva s pomočjo ustrezne tehnične opreme, ki zapis pretvori nazaj v sliko in zvok.

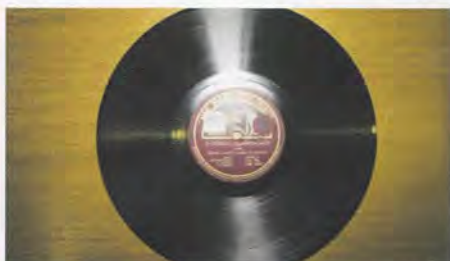
Da ohranimo zvočne in slikovno-zvočne zapise, skrbimo za zapise, za njihove nosilce in za predvajalno opremo, ki te zapise bere. Dragoceni posnetek na avdio ali video kaseti lahko izgubimo ob uničenju kasete ali pa, če smo ga po nesreči presneli z drugo vsebino. Avdio in video zapise ogroža tudi zastarevanje formata zapisa in predvajalne opreme.

Zvočni zapisi in tipi nosilcev

Prva snemanja in reprodukcije zvoka so izvedli leta 1877 z mehanskim zapisom zvoka – šlo je za globinsko rezanje brazd v valj iz mehke snovi. Nekaj let pozneje se je pojavila nova različica mehanskega zapisa: gramofonska plošča



Tulec in voščeni valj, ki so ga pred 1. svetovno vojno uporabljali za terensko zvočno snemanje s fonografom (Foto: Drago Kunej)



Gramofonska plošča iz šelaka iz obdobja med obema vojnama s široko brazdo, premerom 10 col in hitrostjo predvajanja 78 obratov na minuto (Foto: Drago Kunej)

z zapisom v obliki bočne brazde, ki je kmalu prevladala na tržišču. Izoblikovali so se različni formati valjev in gramofonskih plošč, ki so se med sabo razlikovali predvsem po velikosti nosilcev in frekvenci vrtenja: pri gramofonskih ploščah so bile najpogostejše standardizirane hitrosti 78, 45 in 33 obratov na minuto ter premeri plošč 7 col (približno 18 cm), 10 col (približno 25 cm) in 12 col (približno 30 cm). Plošče treh standardiziranih oblik in širin brazd (široko, ozko mikro in ozko mikro stereo) predvajamo z ustrezno iglo, da ne poškodujemo brazde. Čeprav so mehanski nosilci zvoka že pred leti skoraj povsem izginili iz uporabe, je veliko zvočnega gradiva pri nas in po svetu še vedno zapisanega na ploščah in te med ljubitelji spet postajajo priljubljene. Zvočni zapisi na magnetni medij so kot nosilec sprva uporabljali žico, po drugi svetovni vojni pa se je uveljavil zapis zvoka na magnetni oziroma magnetofonski trak. Tudi tukaj so se izoblikovali različni standardizirani formati zapisa, ki so pogosto vezani na različne širine traku in načine zapisa (mono, stereo). Tudi trakovi so se predvajali z različno standardizirano hitrostjo, predvsem 4,75; 9,5; 19; 38 in 78 centimetrov na sekundo. Višje hitrosti omogočajo kakovostnejši zapis zvoka in so bile namenjene profesionalni rabi, nižje hitrosti pa ljubiteljski uporabi. Za vsako širino traku in predvajalno hitrost je treba imeti primerno bralno glavo in nastavljivo hitrost predvajanja na magnetofonu. Obstajajo tudi različne debeline trakov, ki vplivajo predvsem na mehansko trdnost traku in določajo dolžino traku na kolutu (debelejši trakovi so praviloma kakovostnejši in obstojnejši, vendar krajši). Pozneje so se uveljavile avdio kasete, pri katerih je magnetni trak shranjen v zaščitni kaseti standardizirane oblike. Hitrost predvajanja je 4,75 centimetrov na sekundo, trak pa je razmeroma tanek in ozek, zato zvočni zapisi na kasetah na splošno ne dosegajo enake kakovosti in trajnosti kot zapisi na magnetofonskih trakovih.



Magnetofonski trakovi, ki jih je Glasbenonarodopisni inštitut v petdesetih, šestdesetih in sedemdesetih letih 20. stoletja uporabljal za terensko snemanje
(Foto: Drago Kunej)

S pojavom digitalnih zapisov so se izoblikovali različni digitalni nosilci zvoka. Najprej se je uveljavil zapis na magnetni trak v kaseti (R-DAT), ki so ga uporabljali predvsem za snemanje v profesionalne namene. Najbolj razširjeni in uveljavljeni so postali optični zapis zvoka na CD nosilcu ter zapisljive in prepisljive različice (CD-R, CD-RW), ki so namenjene predvsem široki rabi. Za ljubiteljsko rabo se je pogosto uporabljal tudi magneto-optični zapis (MiniDisc, MD). Pri novejših tehnologijah in formatih je zapis zvoka le posebej

kodiran način zapisa podatkov, kjer se kot nosilci lahko uporabljajo različni mediji za zapis podatkov (trdi diski, pomnilniške kartice in pomnilniški moduli, DVD plošče, Blu-ray plošče, USB ključki).

Analogni in digitalni nosilci iz arhiva Glasbenonarodopisna inštituta: voščeni valj, gramofonska plošča, magnetofonski trak, avdio kaset, R-DAT kaset, CD in CD-R plošča, VHS in Hi8 kaset
(Foto: Drago Kunej)



Slikovno-zvočni zapisi in tipi nosilcev

Za začetek slikovno-zvočnega zapisovanja štejemo snemanje nemih gibljivih podob na celuloidni filmski trak leta 1895. Profesionalni filmski trakovi so široki 35 ali 16 milimetrov, v določenih obdobjih pa so uporabljali tudi filme širine 8 milimetrov, super 8 milimetrov, 70 milimetrov in 17,5 milimetrov. Sočasno snemanje zvoka so uvedli v tridesetih letih, razmahnilo pa se je po drugi svetovni vojni. Cenejši 8 milimetrski film za širšo uporabo je ostal nem in filmskih zapisov tega formata je gotovo kar precej po družinskih arhivih. Za filmske nosilce je značilna perforacija (luknjice ob strani traku), video trakovi pa je nimajo.

Z razvojem televizije so se uveljavili številni analogni zapisi, najprej na magnetnih trakovih različnih širin v televizijskih produkcijskih hišah, kasneje pa v obliki video kaset. Pri zadnjih je trak zaščiten z ohišjem, pa tudi uporaba je preprostejša. Tudi pri kasetah se je skozi čas uveljavila množica video formatov: U-matic in kasneje Betacam za profesionalne namene, Hi 8 in Video 8 kot polprofesionalna formata ter VHS in S-VHS kot formata za širšo potrošnjo. Zadnja dva sta bila sorazmerno poceni, zapis pa žal precej neobstojen (barve so bledele, konture so postajale zabrisane, kvaliteta zvoka pa že izvirno ni bila najboljša in se je tudi slabšala). Na tem mestu je treba vsaj omeniti dejstvo, da na svetu obstajajo trije vzporedni standardi: Evropa pretežno uporablja PAL, Francija in Rusija SECAM, Amerika in Japonska pa NTSC. Vzporedno s prodiranjem računalnikov v vsakdanje življenje in delo so se razširili digitalni zapisi štirih tipov na različnih nosilcih. Prvi tip digitalnih zapisov je zapis na magnetni trak v kasetah (profesionalni formati digital Betacam, IMX, HDV, format široke potrošnje mini DV ter nekoliko dražji in redkejši polprofesionalni DVCPRO, DVCAM). Kasete so namenjene predvsem snemanju, prav tako tudi kartice s spominskimi vezji. Posneto gradivo potem zajamemo v računalnik na trde ali prenosne diske, in tudi ta zapis je magneten. Končni izdelki za širšo potrošnjo uporabljajo optične digitalne

zapis: DVD (digital versatile disc) nosilec so sprva reklamirali kot zapis, ki ohranja enako kvaliteto za vedno, vendar se je kmalu izkazalo, da je nosilec občutljiv na praske, prah, zvijanje, lomljenje in sevanje. Zadnja leta ga izpodriva tehnologija Blu-ray, ki tudi uporablja optični zapis. USB ključki, kartice in profesionalni solid state predvajalniki (SSP) uporabljajo četrto vrsto digitalnih zapisov, solid state zapis na spominskih modulih (vezjih).



Nosilci slikovno-zvočnih zapisov v arhivu Kustodiata za etnografski film Slovenskega etnografskega muzeja: na levi filmski trak, v sredini kasete z analognim zapisom na magnetni trak (Betacam kot profesionalni, VHS kot format široke potrošnje, Hi8 kot pol-profesionalni format) in na desni digitalni nosilci (zadaj prenosni disk, v sredini kaseti DVCPro in mini DV formata ter USB ključek, spredaj DVD plošček) (Foto: Marko Habič)

Produksijske značilnosti in matična služba

V dobrih sto letih je torej človek odkril več tehničnih načinov za zapisovanje zvočnih in slikovno-zvočnih vsebin in celo vrsto nosilcev zanje. Mnoge od njih uporabljamo vzporedno: filmska industrija še uporablja film kot nosilec, analognih zvočnih in video zapisov v Evropi proizvajamo vedno manj, jih pa hranimo v zbirkah, digitalni formati pa so v razmahu. Zvočno in slikovno-zvočno področje se razvijata v smeri specializacije štirih segmentov: snemanja, obdelave (montaže), dolgoročnega arhiviranja gradiva in končnega izdelka ter široke distribucije zvočnih in slikovno-zvočnih izdelkov. V vsakem od naštetih segmentov se uveljavlja drug vodilni digitalni format. **Ni pričakovati, da bo prišlo do poenotenja in uporabe splošno priporočljivega formata, ki bi ustrežal tako zahtevam produkcije kot dolgoročne hrambe.**

Zvočne in slikovno-zvočne zapise ter nosilce profesionalnega formata večinoma hranijo specializirane ustanove, ki so jih proizvedle, znajo z njimi ravnati in pri večini formatov skrbijo tudi za prenos podatkov v novejša formata. V primeru najdbe profesionalnih formatov oz. nosilcev se glede identifikacije formata, nosilca in vsebine, pa tudi glede hranjenja obrnemo na produkcijsko ustanovo, kjer je bilo zvočno ali slikovno-zvočno gradivo proizvedeno. Če ta ustanova ne obstaja več (na primer Viba film, Triglav film), je za hrambo slikovno-zvočnega gradiva pristojen Slovenski filmski arhiv pri Arhivu Republike Slovenije (kratko SFA), Zvezdarska ulica 1 v Ljubljani. Zvočno gradivo hrani Glasbenonarodopisni inštitut Znanstvenoraziskovalnega centra Slovenske akademije znanosti in umetnosti (kratko GNI), Novi trg 5 v Ljubljani. V obeh ustanovah opravljajo osnovno matično službo, imajo opremo za predvajanje mnogih slikovno-zvočnih in zvočnih zapisov ter strokovnjake, ki bodo pomagali identificirati vsebino posnetkov in svetovali glede ustreznega varovanja. Če je slikovno-zvočna najdba pomemben del slovenske filmske dediščine, je SFA zainteresiran za odkup, v nasprotnem primeru pa omogoča brezplačno hrambo.

Več verjetnosti je, da bo zasebni zbiralec pri svojem delu proizvajal ali naletel na zvočne in slikovno-zvočne vsebine na polprofesionalnih formatih ali formatih za široko uporabo in jih hranil v svoji zbirki. Osnovno pravilo je, naj razpolaga tudi z opremo, ki omogoča predvajanje tovrstnih zapisov. Če na primer hrani VHS kasete, naj obdrži aktiven VHS predvajalnik, tudi če je posnetke že digitaliziral. Digitalizacija analognih zapisov je priporočljiva zaradi upadanja kakovosti analognih zapisov s časom in tudi zaradi vse manjše dostopnosti predvajalne opreme. Nekatere nove digitalne tehnologije podpirajo tudi starejše formate: Blu-ray predvajalnik na primer bere tudi zapise na DVD nosilcih.

Vpliv okolja na življenjsko dobo nosilcev

Temperatura vpliva na življenjsko dobo nosilcev na različne načine. Predvsem vpliva na hitrost kemičnih procesov, ki potekajo v nosilcu in s tem določajo hitrost staranja in propadanja nosilca. Pri povečanju temperature za 10° C se hitrost kemičnih reakcij približno podvoji, s čimer se podvoji tudi hitrost staranja in propadanja nosilca, to pa pomeni razpolovitev življenjske dobe nosilca. Pogosto navajamo dve temperaturni območji hrambe: temperaturno območje zaščite (od 8° C do 10° C) in temperaturno območje dostopa (okoli 20° C). Številni nosilci namreč brez usodnih posledic prenesejo temperaturno območje od 8° C do 30° C. Stabilnost temperature odločilneje vpliva na življenjsko dobo nosilcev kot sama vrednost temperature pri hranjenju. Nosilci se praviloma z dvigom temperature raztezajo in s padanjem temperature krčijo, kar lahko povzroči mehanske in kemične poškodbe nosilcev. **Velike in hitre temperaturne spremembe povzročajo obremenitev nosilcev in predstavljajo zanje stres.** Priporočena stabilnost temperature je spreminjanje za

manj kot 3° C v štiriindvajsetih urah. Pri prenosu iz hladnih prostorov v tople nosilce aklimatiziramo s postopnim prilagajanjem na nove razmere.

Vlaga je eden največjih sovražnikov digitalnih nosilcev, saj neposredno vpliva na njihovo kemično stabilnost in povzroča težave, povezane z oksidacijo in hidrolizo. Posredno vpliva tudi na biološko propadanje – relativna vlaga nad 70 % lahko povzroča nastajanje plesni in gob na nosilcih zvoka in slike. Priporočeno območje relativne vlage je med 30 in 50 odstotki, saj sta v tem območju za večino snovi zagotovljeni kemična in fizična stabilnost. Priporočena stabilnost relativne vlage je $\pm 5\%$ v času 24 ur in tudi na letni ravni, kar pa je v praksi pogosto težko zagotoviti.

Temperatura in relativna vlaga sta tesno povezana parametra, zato pri klimatiziranju prostorov za hrambo nosilcev sočasno nadzorujemo in vzdržujemo oba. Vzdrževanje nizkih temperatur ob hkratnem zagotavljanju nizke relativne vlage pa ni preprosto, saj so potrebni specializirani in razmeroma dragi klimatski sistemi. Pogosta nepravilnost je, da v želji po podaljšanju življenjske dobe nosilcev s klimatsko napravo vzdržujemo priporočeno nizko temperaturo, pri tem pa nezadostno razvlažujemo zrak. Posledica je dvig relativne vlage v prostoru in njena večja nihanja, kar povzroča hitrejše staranje in propadanje nosilcev, kot če pri nekoliko višji temperaturi vzdržujemo stabilno relativno vlago.

Tudi izpostavljanje nosilcev različni svetlobi in neposrednim sočnim žarkom vpliva na njihovo življenjsko dobo, saj številni polimeri, npr. PVC, pri daljši izpostavljenosti svetlobi začnejo propadati. Dodatno težavo pri izpostavljenosti neposredni sončni svetlobi pomeni segrevanje nosilcev in s tem povečanje temperature v različnih plasteh nosilca.

Varovanje zapisov in nosilcev

Varovanje definiramo kot postopke, ki zagotavljajo dostopnost ob najmanjši izgubi kakovosti zvočnega in slikovnega zapisa. Nosilce hranimo v ustreznih razmerah in pazimo, da pri uporabi ne prihaja do obrabe in mehanskih ali drugih poškodb.

Nosilci zapisa imajo omejeno življenjsko dobo. Hitrost staranja in propadanja se pri posameznih nosilcih razlikuje in je odvisna od mnogih dejavnikov. Na splošno velja, da čistejše, hladnejše, suho in stabilno okolje daljša pričakovano dobo trajanja. Primerni pogoji hrambe sicer ne morejo povrniti propadajočega nosilca v prvotno stanje, lahko pa upočasnijo nadaljnje propadanje. Ustrezna zaščita posamezne vrste nosilcev zapisa temelji na razumevanju ranljivosti nosilca ter posledično na zagotavljanju optimalnih pogojev hrambe in primernem ravnanju z nosilci.

Zvočnih in slikovno-zvočnih nosilcev praviloma ne prijemamo z golimi rokami, pač pa z ustrezno zaščito (z bombažnimi rokavicami) ali na primeren način (za neposnete robove plošče, za ohišje kasete ipd.), saj lahko nečistoča in znoj na rokah poškoduje zapis in nosilec. Neposredno na nosilce ne pišemo,

praskamo ali lepimo nalepk. Morebitnih že obstoječih nalepk in napisov ne odstranjujemo in mehanskih poškodb ne restavriramo sami, ampak jih odnesemo k usposobljenim strokovnjakom.

Zvočne in slikovno-zvočne nosilce predvajamo na ustreznih, dobro vzdrževanih in primerno nastavljenih predvajalnih napravah. Naprave za predvajanje številnih nosilcev in formatov imajo le še specializirane ustanove.

Hranjenje nosilcev mehanskih zvočnih zapisov

Nosilce mehanskih zvočnih zapisov, valje in gramofonske plošče različnih formatov, hranimo v čistih prostorih pri konstantni temperaturi (idealno za dolgoročno hrambo 5–10° C) in nizki relativni zračni vlagi (idealno 30 %). Shranjujemo jih v ustreznih zaščitnih ovojih in škatlah v pokončni legi. Zvočnega zapisa oz. brazd se ne dotikamo z roko ter pazimo, da vanje ne zaideta prah in umazanija ter da se mehansko ne poškodujejo.

Valji in nekatere vrste gramofonskih plošč so iz zelo krhkega in lomljivega materiala, zato se pri neustreznem ravnanju in hrambi lahko hitro mehansko poškodujejo, na primer opraskajo, upognejo in zvijejo, počijo, se odlomijo ali zdrobijo. Tako poškodovane nosilce je zelo težko restavrirati in pripraviti za predvajanje. Mehanske zvočne zapise predvajamo z odjemno iglo, ki drsi po brazdi, zato se zapis s pogosto uporabo izrablja. Že enkratno predvajanje z neprimerno iglo ali na neustrezno nastavljeni predvajalni napravi lahko zapis poškoduje ali celo uniči.

Ob ustreznem hranjenju in pravilnem ravnanju so se nekateri nosilci mehanskih zvočnih zapisov izkazali za zelo obstojen in trajen zapis zvoka.

Hranjenje filma kot nosilca

Filme hranimo v temnem prostoru s konstantno nizko temperaturo (idealno 2–6° C) in z relativno vlago okoli 40 %. Pomembno je, da je filmski trak navit na kolute in shranjen v plastičnih ali kovinskih zaščitnih škatlah. Te hranimo ležeče na policah. Priporočljivo je, da filme občasno prevrtimo.

Po kemijski sestavi ločimo nitratne (celulozni nitrat), acetatne (diacetatna celuloza ali safety trak in triacetatna celuloza) in poliestrske filme. Nitratni filmi so vnetljivi, zato jih hranimo ločeno od drugih nosilcev, v ognjevarnih omarah in prostorih in po možnosti zunaj naselij. Acetatnim (natančneje triacetatnim) filmom grozi očetni ali »vinegarjev« sindrom, zato je posebno pomembno, da ne prihajajo v stik s kiselkastim papirjem ali drugimi »okuženimi« filmi. Če opazimo kemijske reakcije (zaznali bomo oster in neprijeten kisel vonj), skušamo film čimprej kopirati, če ni že prepozno. Reakcijo namreč težko ustavimo in zapisa ne moremo več vrniti v prvotno stanje.

Odkritelj filmske zapaščine bo morda ugotovil, da filmski koluti zaradi posušenih zlepk razpadajo v množico kratkih delčkov ali da nima ustreznega projektorja za predvajanje filma in identifikacijo vsebine. Svetujemo čim

prejšnje posvetovanje s producentom, če je ta znan, sicer pa s sodelavci Slovenskega filmskega arhiva. Splošno priporočilo je digitaliziranje filmske vsebine za nadaljnjo uporabo in hramba originalnega filma v SFA. Ta je zastoj, če se kasneje premislimo in filme vzamemo nazaj, pa poravnamo stroške hrambe.

Hranjenje magnetnih trakov z analognimi in digitalnimi zapisi

Nosilce analognih zvočnih in slikovno-zvočnih zapisov (trakove in kasete različnih formatov) in nosilce digitalnih zapisov v obliki kaset hranimo v zaščitnih škatlah v čistih temnih prostorih pri konstantni temperaturi (idealno za dolgoročno hrambo 5–10° C) in nizki relativni zračni vlagi (priporočeno od 30 do 50 %). Škatle trakov in kasete shranjujemo v pokončni legi in tudi pri teh nosilcih je priporočilo, da skrbimo za redno prevrtavanje vsaj enkrat letno. Trakov se ne dotikamo z roko, hranimo jih zunaj dosega tekočin, prahu, umazanije ter zunaj območja elektromagnetnega sevanja.

Večino slikovno-zvočnih in zvočnih zapisov na kasetah lahko zavarujemo pred nehotenim brisanjem posnete vsebine tako, da premaknemo varovalo na ohišju kasete v lego, ki onemogoča snemanje.

Magnetofonski trakovi imajo kompleksno in raznoliko kemijsko sestavo. Tudi trakovom na acetatni osnovi grozi očetni ali »vinegarjev« sindrom in zanje veljajo enaki postopki zaščite kot za tovrstne filme. Pogosta težava pri



Varovala na različnih formatih kaset: na DVCPRO kaseti varovalo premaknemo levo v pozicijo SAVE (enako velja za Hi8 in mini DV kasete), na Betacam kaseti (na sliki spodaj) ga potisnemo navznoter, na VHS kaseti (na sliki v sredini) pa jeziček preprosto odlomimo. (Foto: Marko Habič)

magnetofonskih trakovih je pojav hidrolize, ko higroskopična magnetna plast vsrka vlago iz okolice in povzroči razkroj magnetnega zapisa. Tako poškodovane trakove je mogoče s posebnimi postopki vsaj delno restavrirati in začasno zagotoviti njihovo predvajanje.

Hranjenje drugih digitalnih zapisov

Nosilce z optičnim zapisom (CD, DVD, Blu-ray) hranimo v ustreznih plastičnih ohišjih v omarah v suhem temnem prostoru (pod 20° C) s stabilno temperaturo brez vplivov elektromagnetnega sevanja in sončnih žarkov. Z njimi ravnamo enako skrbno kot z druge vrste nosilci, saj so kljub navidezni trdnosti precej ranljivi in občutljivi.

Za hranjenje digitalnih magnetnih zapisov na prenosnih in trdih diskih priporočamo podobno stabilno in čisto okolje kot pri zapisih na magnetnih trakovih. Enako velja tudi za solid state zapise na USB ključih, karticah in solid state predvajalnikih.

Digitaliziranje kot dodaten način hranjenja zvočnih in AV zapisov

Digitaliziranje zvočnih in slikovno-zvočnih vsebin predvsem pomeni narediti dodatno varnostno kopijo naših podatkov oziroma kopijo, ki je primernejša za uporabo, zato še naprej hranimo tudi master (ničto kopijo zmontirane vsebine) in originalne posnetke na izvirnem formatu. Morda bodo v prihodnosti odkrili tehnologijo, ki bo podatke iz starejših formatov zajela v še boljši kvaliteti in omogočila še trajnejši zapis kot današnje digitalne tehnologije. Posebno to velja za film, ki se je izkazal za enega najbolj kvalitetnih in trajnih slikovno-zvočnih zapisov.

Zvočno in slikovno-zvočno gradivo za dolgotrajno hrambo praviloma digitaliziramo s čim boljšo kakovostjo: z visoko resolucijo in polno gostoto podatkov. Za to potrebujemo ustrezno in kakovostno opremo ter primerno znanje za predvajanje različnih nosilcev in njihovo digitaliziranje. Digitalizirano gradivo shranimo vsaj še v eni ali celo dveh manjših gostotah za lažje in hitrejše pregledovanje, morebitno pošiljanje in spletne objave.

Priporočeno je hranjenje digitalnega gradiva v dveh kopijah na različnih mestih, da se v primeru naravnih ali drugih nesreč ohrani vsaj ena kopija. Prav tako je priporočljivo digitalno gradivo shraniti v različnih oblikah zapisa (formatih), saj nestanovitne razmere multimedijskega tržišča in lastniške pravice nekaterih oblik zapisa povzročajo vse krajšo življenjsko dobo digitalnih sistemov in pogostejše prepisovanje vsebine. Dodatno težavo pri digitaliziranju AV in zvočnih zapisov pomeni izbira arhivsko standardiziranega nosilca in formata. Vsaj glede digitaliziranja slikovno-zvočnih zapisov še ni konsenza na evropski ravni. Trajno zaščito digitalnega gradiva lahko zato dosežemo le s prenosom vsebine na nove formate in nosilce ter z zagotavljanjem dostopa do vsebine tudi pri spremembi tehnologije.

Zaključek

Zvočni in slikovno-zvočni zapisi se od predmetne dediščine ločijo še po dveh posebnostih. Prva značilnost so **meta podatki**, torej podatki o slikovno-zvočnih in zvočnih zapisih. Kot proizvajalci zapisov ali njihovi skrbniki moramo namreč skrbeti tudi za podatke o teh zapisih. Med najosnovnejše sodijo podatki o vsebini, kraju in času snemanja, o ljudeh in krajih na posnetkih, zelo pomembni so podatki o avtorjih in producentih, prav tako tudi tehnični podatki (izvirni format, morebitne tehnične motnje, prepis v druge formate ipd.) in podatki o zgodovini zapisa (kako smo posnetek pridobili).

Hramba zvočnega ali slikovno-zvočnega zapisa v zbirki ne prinaša avtomatično tudi pravice do njegove javne objave, še manj pravice do poseganja vanj (montaže, skrajšanja). **Avtorsko pravo** namreč štiti avtorje in producente posnetkov z moralnimi in materialnimi avtorskimi pravicami. Prve pomenijo, da smo vselej dolžni navajati avtorje in producente in jih tudi vprašati za dovoljenje za objavo celote ali odlomka, druga pa, da avtorji, producenti ali njihovi nasledniki v določenih primerih lahko zahtevajo kompenzacijo za uporabo zvočnega in slikovno-zvočnega izdelka ali njegovih delov (več v Zakonu o avtorskih in sorodnih pravicah).

Literatura in viri

BOGART, Van, CHAPMAN, John William: *Magnetic tape storage and handling: a guide for libraries and archives*. Washington DC: Commission on Preservation and Access, St. Paul MN: National Media Laboratory, 1995.

BRADLEY, Kevin (ur.): *Guidelines on the production and preservation of digital audio objects*. Canberra: International Association of Sound and Audiovisual Archives (IASA), 2009.

BRADLEY, Kevin: *Risks associated with the use of recordable CDs and DVDs as reliable storage media in archival collections – strategies and alternatives*. Paris: UNESCO Memory of the World Programme, Sub-Committee on Technology, 2006.

<http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001477/147782E.pdf>

BROWN, Harod, SCHOU, Henning, KARNSTADT, Hans-Eckart, KUIPER, John: *Preservation of moving images and sound*. Bruselj: FIAF Preservation Commission, 1989.

BYERS, Fred R.: *Care and handling of CDs and DVD: a guide for librarians and archivists*. Washington DC: National Institute of Standards and Technology, 2003. <http://www.itl.nist.gov/iad/894.05/papers/CDandDVDCareandHandlingGuide.pdf>

FILM restoration & conservation strategies: motion picture film digitization for preservation and restoration. Bruselj: Royal Film Archive, 2002. (Podatkovni DVD hrani Slovenski filmski arhiv pri Arhivu Republike Slovenije).

KUNEJ, Drago: Vpliv svetlobe na obstojnost CD-R nosilcev. *Arhivi* 27, št. 1. Ljubljana, 2004, str. 83–92.

SCHÜLLER, Dietrich: *Audio and video carriers: recording principles, storage and handling, maintenance of equipment, format and equipment obsolescence*. Amsterdam: European Commission on Preservation and Access, 2008. http://www.knaw.nl/ecpa/tape/docs/audio_and_video_carriers.pdf

VODOPIVEC, Jedert (ur.), URBANIJA, Jože (ur.): *IFLA načela za hrambo knjižničnega gradiva in za ravnanje z njim*. Ljubljana: Filozofska fakulteta, Oddelek za bibliotekarstvo, Arhiv Republike Slovenije, 2000.

ZAKON o avtorskih in sorodnih pravicah: avdiovizualna dela. *Uradni list RS*, 16(2007), str. 234–261. <http://www.uradni-list.si/1/content?id=78529>.

ŽUMER, Vladimir: ETZ - Enotne tehnološke zahteve elektronske hrambe v digitalni obliki. V: Žumer, Vladimir (ur.): *Arhivski predpisi v Republiki Sloveniji*. Ljubljana: Arhiv Republike Slovenije, 2007, str. 176–337.

Drugi viri informacij

Za podatke se zahvaljujemo avdio in video svetovalcu Petru Grudnu; Vladimirju Sunčiču, Alojzu Tršanu in Tatjani Rezec Stibilj iz Slovenskega filmskega arhiva pri ARS; Sandiju Lavrenčiču iz Službe za arhiviranje in dokumentacijo na Televiziji Slovenija; Gorazdu Zakrajšku z Ministrstva za kulturo RS.

Na področju varstva kulturne dediščine pripada posebno mesto likovni umetnosti, zlasti starejši pa tudi sodobni. Vsem je skupno historično gradivo v smislu klasičnih tehnik (slikarstvo, kiparstvo, risba, grafika, fotografija), novi mediji pa vse pogostejše vključujejo tudi instalacije, video, optične, magnetne in digitalne zapise.

Da bi ohranili dragoceno likovno dediščino, je treba posvetiti posebno pozornost izobraževanju vseh, ki prihajajo z njo v neposreden stik.

Likovna umetnost predstavlja umetnostni razvoj umetnine, ki oblike, opazovane v realnosti, spreminja v neodvisne likovne odnose, povezane z realnim izvorom.

Umetnina je vsakršen izdelek ali sposobnost, ki zadošča postavljenim kriterijem kritične javnosti. Po tehnologiji je lahko sestavljena iz različnih organskih in anorganskih materialov, ki skupaj tvorijo raznoliko celoto. Občutljivost umetnine na nenehno spreminjanje temperature in vlage v okolju, v katerem se nahaja, lahko povzroča vrsto nevarnih sprememb v materialni sestavi.

Slika

Slika je umetniška upodobitev predmetov ali abstraktnih predstav in je kot vsaka umetnina zgoščena realnost, sestavljena z različnimi tehnološkimi postopki, ki jih s pomočjo pripomočkov (barva, oglje, svinčnik ...) prenesemo na nosilec (platno, papir, les ...). Slikarske tehnike se od risarskih ločijo po dojemanju motiva. Tako lahko tudi v risbi govorimo o slikarskem gledanju ali na sliki najdemo risarski princip dela. Bistveni element, ki združuje vse slikarske tehnike, je **barva**, temeljna orisna likovna prvina, ki kot ploskovit fenomen narekuje ploskovito tretiranje slike na dvodimenzionalni ploskvi. Barva je fizikalna lastnost svetlobe, je občutek, ki ga v očesu ustvarja svetloba. To, čemur v vsakdanjem govoru rečemo **barva**, je **barvilo – pigment**. Je barvni prah skupaj z vezivom, ki ga z različnimi orodji naneseemo na nosilec (papir, karton, platno, les, omet, kamen, plastika, kovina ...) in tako dobimo **slikovno ploskev**. Slikovna ploskev je del slikovne ravnine in na njej se dogaja akt likovne ustvarjalnosti, ki ustvarja **likovnoumetniško delo – sliko** kot svojevrstno trajno vrednoto likovne dediščine.

Slikarstvo lahko delimo glede na nosilce: stensko, tabelno, knjižno, slike na platno, steklu itn., z nosilci pa so povezane različne tehnike.

Slikanje z **oljem** oz. z oljnimi barvami na nosilec je najbolj običajna tradicionalna tehnika, katere značaj je v likovni umetnosti nasproten zastrtemu

pastelu. Je bleščava in odprta tehnika, ki je lahko zasičeno gosta ali povsem prosojna. Omogoča fine lazurne nanose in grobe oz. debele, ki puščajo sled čopiča ali lopatice. Olje omogoča gradnjo slike od temnega na svetlo in teži k velikim kontrastom oziroma omogoča gradacijo v eni barvi, ki je 'raztegljiva' in obstojna, če jo hranimo v primerno osvetljenih in ustreznih klimatskih okoljih.

Pastel je slikanje s suhimi kredami. Barvni prah, stisnjen v paličice in skoraj brez veziva, se nanaša na 'pastelni' papir, kar omogoča izredno mehak in zamegljen barvni videz. Premajhna vezivna povezanost s papirjem zahteva posebno zaščito in opremo.

Akvarel je slikarska tehnika z vodenimi barvicami, ki ima značaj suhega in mokrega nanašanja – razlivanja z dodano vodo. Za obstojnost potrebuje kvaliteten papir in dobre pigmente.

Gvaš je tehnika akvarela z dodajanjem bele barve in ima bolj kredast značaj. Na svetlobi je manj obstojen. Tako kot akvarel potrebuje opremo z zaščitnim steklom.

Tempera (jajčna, kazeinska, klejna ...) je umirjena tehnika zastrtih odtenkov, ki se nanaša na platno, papir, karton, les, kovino ... Na mehanske poškodbe in kemične spremembe je bolj občutljiva kot olje, seveda pa je propadanje odvisno od številnih dejavnikov in od okolja, v katerem se umetnina nahaja.

Akril je zaradi svojega značaja vsestransko uporabna tehnika, in sicer tako za akvarelno kot za pastozno slikanje. Akrilna barva, razredčena z vodo, in želja po hitrem in enostavnejšem slikanju, sta najpogostejši vzrok za nepravilen tehnološki pristop, kar pozneje otežuje sanacijo. Vsaka mehanska poškodba na površini je bolj opazna in težje rešljiva kot pri olju.

Risba je umetniški izdelek, pri katerem z različnimi orodji puščamo na nosilcu (papirju, lesu, platnu ...) linearno sled. Značilne risarske tehnike so srebrni svinčnik, svinčnik, oglje, kreda, pero, kovinsko pero, čopič, tuš, trstika ...

Grafika je razmnoževanje risbe z matrico na grafični list, ki je numeriran. Po tehniki ločimo visoki, globoki in ploski tisk: lesorez, linorez, bakrorez, jedkanica, akvatinta, vernis mou, reservaž, litografija, sitotisk ... Risba in grafika imata lahko za nosilec kvaliteten ali manj kvaliteten papir – slednji je svetlobno bolj občutljiv in razgradljiv, še posebno v slabih klimatskih razmerah.

Fotografija je tehnika trajnega zapisovanja slike na različne načine: kemično, mehansko ali digitalno. Z nepravilnim ravnanjem jih lahko hitro uničimo, zato če je le mogoče, uporabimo kopijo namesto izvirnikov. (Glej poglavje o papirju, pergamentu in fotografskem gradivu.)

Kip

Kip je tridimenzionalni človekov izdelek, ki je označen kot umetniško delo. Gledati kip pomeni zbirati v optično celoto vtise, ki jih kip budi v nas, ko ga opazujemo z vseh strani.

Kip oblikujemo z modeliranjem, gnetenjem, klesanjem, rezanjem, varjenjem, vlivanjem ... Uporabimo lahko različna gradiva: glino, terakoto, porcelan, steklo, les,

kamen, železo, bron, svinec, poliester, plastiko, kost, stiropor, lapor, siporeks, milo, vosek ... Vsako obdobje prinese drugačen odnos do tehnologije in nastajanja umetniškega kipa in s tem sta povezana tudi ogroženost in reševanje. Lesena polihromirana plastika združuje več različnih tehnik in materialov, pri čemer je poslikana plastika največkrat tehnološko primerljiva s sliko na lesu, prav tako sestavljeno iz večbarvnih plasti in materialov. Ti so zaradi svoje sestave še posebno ogroženi.

Dejavniki ogrožanja likovne dediščine

Glavni dejavniki tveganja, ki ogrožajo likovno dediščino, so nezgode in nesreče, ki jih povzroči človek. Človeški dejavnik je pri ravnanju z umetnino bistvenega pomena, žal se največ mehanskih poškodb pojavi zaradi malomarnosti. Nastale mehanske poškodbe lahko samo seštevamo, pojavljajo se neprestano, zato sta pregledovanje in popravljanje tako rekoč nenehna procesa. Poleg neveščega ravnanja in propadanja materije likovno dediščino ogrožajo tudi neustrezne klimatske razmere (temperatura, relativna vlaga, svetloba in onesnaženost). Močno nihanje temperature in relativne vlage lahko na nekaterih materialih povzroči večje poškodbe. Posledica nihanja je krčenje in raztezanje gradiva. Neustrezna hramba umetnin v neprimernem okolju, če seveda upoštevamo naravo gradiva, po določenem obdobju zagotovo povzroči kemične spremembe, ki lahko trajno poškodujejo umetnino. Preden se lotimo reševanja, moramo vedeti, katera okolja in postopki umetnino bolj ali manj ogrožajo.

Umetniška dela se lahko poškodujejo na več načinov. Pri neustreznem ravnanju so slike najbolj ogrožene. Nepravilno odlaganje lahko povzroči zdrs ali padec, zaradi česar se na njej lahko pojavijo odrgnine, razpoke, nosilec



Poškodbe – detajli slik: razpoke in umazanija, osja gnezda na okvirju, odpadla barvna plast, plesen na površini, poškodovan rob slike, preluknjano platno (Foto: Nada Madžarac)

se poškoduje, platno se strga ali preluknja, papir lahko počí na robovih, se krivi ... Platno se lahko tudi povesi, izboči, dobi vdrtine ob udarcih se zlomijo leseni deli. Tudi če umetnina na videz ni poškodovana; s povečevali – lupami lahko na površini opazimo porumenel ali porjavel lak, umazanijo in prah, skrepenelost, plesen, morda gobo. Ko opazimo takšna in podobna stanja in območja, kjer je barva že razpokala, odstopila, se lušči ali je obleдела, moramo takoj poiskati pomoč strokovnjaka. Za odstranjevanje plesni je nujna uporaba sesalnika s filtri in nastavki oziroma plesen previdno odstranjujemo na prostem. Pogosto so sestavni del slik tudi zunanji okvirji. Slike in okvirji so narejeni iz različnih materialov, med njimi so: lak, barve, lepilo, platno, les, kovine, pozlata in mavec ... Skupaj tvorijo kompleksno strukturirano celoto, ki se pri spustu na tla zlahka poškoduje. Če je zunanji okvir v slabem stanju, lahko že najmanjše premikanje pomeni nevarnost, da se umetnina na vogalih še bolj poškoduje.

Spremembe fizičnega stanja umetnine lahko povzroča že izvor, npr. rast in sečnja lesa, grče ..., vse te nepravilnosti pripomorejo, da se kip lahko odlo-mi, počí ali se razgradi. Propadanje se največkrat zgodi zaradi nesreče in neprimernih posegov v umetnino oziroma zaradi bioloških vzrokov. Tudi če je nosilni material videti nepoškodovan, npr. lesena polihromirana ali poslikana skulptura, tabelna slika ..., je v notranjosti morda preperel. Bodimo pozorni, les je občutljiv na poškodbe, ki jih povzročijo insekti, in v tem primeru je posvetovanje s strokovnjakom nujno, predmet pa je treba takoj ločiti od ostalih predmetov. Z rednim pregledovanjem umetnine lahko preprečimo delovanje lesnega črva v leseni plastiki ali sliki, preden je škoda prevelika. Tudi kovi-na lahko v notranjosti korodira, plastika razpade, kamen se odkruši ... Največkrat je umetnina že na začetku v slabem stanju, morda je bil slabo izbran material ali tehnologija ipd. Neustrezne razmere hranjenja naredijo svoje in še povečajo nevarnost, da anomalije v materialu, skupaj s poškodbami, povzročijo hitrejšo razgradnjo. Ob vsaki spremembi, ki se razlikuje od originala, priporočamo previdnost, obravnavo in strokovno pomoč.

Plastiko (*akril, poliester, polietilenske in polistirenske pene in folije, gumo, stiropor ...*) je mogoče najti v skoraj vseh muzejskih zbirkah. V šestdesetih letih se je pojavila tudi v zbirkah moderne umetnosti in oblikovanja. Znano je, da je poliuretan nestabilen in s časom propade. Nekatere plastične mase so težko razgradljive, druge zelo hitro propadejo oziroma spremenijo zunanji videz originala.



Poškodbe – detajli: luknjice od lesnih insektov na površini slike, korozija na odlomu bronaste skulpture, poškodovan kavčuk (Foto: Nada Madžarac)

Temperatura in relativna vlaga

Primerne klimatske razmere, ki jih določata ustrezna temperatura in relativna vlaga, so bistvene za zaščito umetnin. Za hrambo so najprimernejše nizke temperature, in sicer med 12° in 18° C, vendar se v depojskih in razstavnih prostorih praviloma vzdržuje stalna temperatura med 18° in 21° C. Previsoka temperatura pospešuje kemične procese v materialih in povzroča hitrejše staranje umetnin. Pomembno je, da je temperatura vse leto čim bolj enakomerna, to pa je lažje doseči v dobro izoliranih prostorih oz. objektih, ki imajo čim manj okenskih površin in učinkovit klimatski sistem. V domačem okolju je težje vzdrževati enakomeren klimatski režim. Pomembno je, da umetnine hranimo v prostorih, ki niso prevroči in kjer zrak ni preveč suh ali preveč vlažen. Če ima muzej ali galerija postajo za nadzor klimatskega sistema, jo upoštevamo in nadzorujemo, sicer pa nenehno izvajamo meritve.

Relativna vlaga označuje stopnjo nasičenosti zraka z vodno paro – ta narašča pri ohlajanju in pada pri segrevanju zraka. Nihanje temperature in relativne vlage povzroča krčenje in raztezanje materialov, kar lahko poškoduje umetnine – prihaja do pokanja, zvijanja lesa, odstopanja barvnih plasti in premazov ... Poleg tega visoka vlažnost, višja kot 65 %, pospešuje rast mikroorganizmov. Na splošno za muzejske potrebe zadošča, če vzdržujemo stalno relativno vlažnost med 45 in 65 %, vendar se mora ta prilagajati posameznim materialom. Za les je npr. primerna 55–60 % relativna vlaga, medtem ko mora biti za predmete iz kovine, mavca in gline stopnja nasičenosti z vodno paro nižja, največ 50 %. Slike na platnu prenesejo nekoliko nižjo relativno vlago, od 45 do 60 %, še nižja pa naj bo za dela na papirju: 45–55 %.

Nizka relativna vlaga pod 30 % sicer minimizira kemične in biološke spremembe, vendar povzroča fizikalne spremembe, npr. krhkost gradiva, krčenje, togost, pokanje, otrdelost, luščenje ...

Priporočena 50–55% relativna vlaga v umetninah ohranja gibljivost; vsako povečanje relativne vlage nad 65% pa povzroči, da se v tradicionalnih in tudi v sodobnih materialih zmechčajo lepila, vezivna moč se zmanjša in razgradnja materiala je zato večja. Nadzorovati je treba tudi že poškodovane umetnine in jih po potrebi vključiti v program zaščite oziroma v proces konserviranja, vsekakor pa jih moramo ločiti od ostalih umetnin in natančno proučiti vzrok poškodovanosti.

Naravna in umetna svetloba

Umetninam lahko škoduje izpostavljenost premočni svetlobi, predvsem UV žarkom, ki povzročajo segrevanje in fotokemične procese, s tem bledenje oziroma spreminjanje barve posameznih snovi, zlasti barvil in pigmentov, ter krhkost materialov – papirja, platna, lesa, plastike ... Škodljive vplive naravne svetlobe omejujemo z zastiranjem oken in uporabo UV filtrov, količino

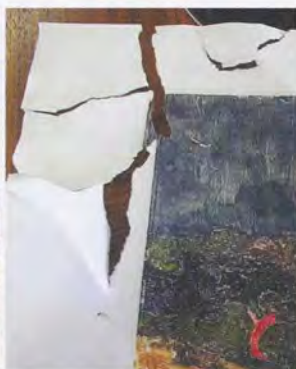
in moč umetne osvetlitve pa nadzorujemo z uporabo ustreznih svetil ter s časom in količino osvetljevanja. Umetnine naj ne bodo nikoli neposredno osvetljene.

Dovoljena intenzivnost osvetlitve razstavljenega, svetlobno občutljivega materiala (akvarel, pastel, gvaš, tempera, kreda, oglje, svinčnik, lesorez, bakrorez, jedkavnica, litografija, fotografija, optični, magnetni in digitalni zapisi ...) je **do 50 luksov**. Za svetlobno srednje občutljivo gradivo, ki za svoj obstoj potrebuje omejeno količino svetlobe (olje, akril, mozaik, enkavstika, terakota, porcelan, bron, les, kost, kamen ...), je dovoljenih **do 200 luksov**.

Onesnaženost s prašnimi delci

Zrak okoli nas je onesnažen, vsebuje glivične trose in bakterije pa tudi anorganske delce v obliki prahu, ki se useda na umetniške predmete. Prah in umazanija potegneta nase tudi pline iz ozračja in tako v umetnini povzročita nevarne in škodljive kemične reakcije, ki pospešujejo rast plesni in razvoj mrčesa. Pri zatiranju plesni je najpomembnejša kontrola klimatskih razmer.

Raznolikost sodobnih materialov v novejših delih že povzroča ogroženost likovne dediščine, tem bolj nas skrbi zaradi tveganih rešitev in onesnaženosti, ki bi se jim bilo mogoče izogniti že z rednim pregledovanjem, nego in hranjenjem umetnin.



Oljna slika – umazana slikovna površina, grafika – raztrgan papir, fotografija – poškodba na vogalu (Foto: Nada Madžarac)

Ravnanje s slikami

Hranjenje

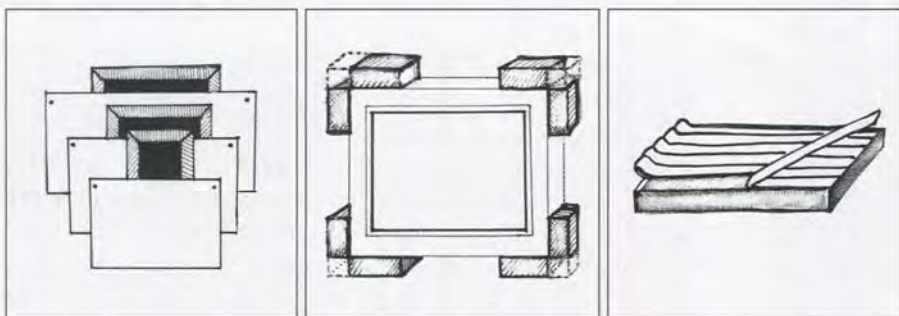
- Najprimernejša relativna vlaga je med 45 % in 60 % za tabelne slike in od 40 % do 55 % za slike na platnu. Temperatura naj bo med 18° in 21° C.
- Umetnine ne smejo biti obešene na vlažnih stenah, sicer jih bo vlaga zelo hitro poškodovala.

- Centralna kurjava zelo izsuši zrak, kar povzroča poškodbe. Ne obešajmo slik nad grelnimi telesi.
- Za zaščito pred dnevno in UV svetlobo uporabljamo posebne filtre.
- Svetilk ne nameščamo preblizu slik, saj se lahko zelo segrejejo in povzročijo lokalno segrevanje barvnih plasti.
- Umetnine naj ne bodo nikoli neposredno osvetljene, dovoljenih je **do 200 luksov**.
- V bližino slik ne nameščamo cvetja in sveč. Cvetje s trosi povzroča poškodbe zaradi mikroorganizmov, v bližini sveč pa slike hitro potemnijo.
- Kajenje in odprta kurišča v prostoru, kjer so nameščena likovna dela, niso primerna, saj povzročajo razgradnjo barvnih plasti, temne saje pa povečujejo nečistoče na sami površini slik.
- Glej tudi splošna pravila o ravnanju s predmeti.

Zlaganje slik

- Preden sliko dvignemo, moramo biti prepričani, da je varno vstavljena v okvir.
- Ne dotikajmo se lica ali hrbta slike. Pri prijemanju slik uporabljamo bele bombažne ali nitrilne rokavice.
- Nikoli ne dovolimo, da se na površino slike nasloni drug predmet, čeprav je lahek.
- Slike nikoli ne dvigamo tako, da držimo samo eno stranico. Držati jo moramo z eno roko pod okvirjem in stabilno z drugo roko na strani. Slike ne smemo postaviti tako, da stoji na enem vogalu, drugega pa držimo.
- Sliko držimo na predelu okvirja, ki je trden, nikoli na krhkih mavčnih dekoracijah.
- Nikoli ne dajemo prstov med leseno letvico slepega okvirja in platno. Takšno početje lahko resno poškoduje površino slike.
- Slike, ki niso uokvirjene dvigamo previdno, držimo jih samo za notranji ali zunanji del letvice, ki je vzporedna s platnom. Prsti se ne smejo dotikati lica ali hrbta slike.
- Ne zlagajmo slik drugo na drugo. Nikoli ne zlagajmo skupaj slik brez okvirjev in tistih, ki jih imajo, čeprav ti ne segajo prek površine slike.
- Slike vedno shranjujemo pokončno, le v redkih primerih zaradi poškodb ravnamo drugače. Umetniška dela, ki so pod steklom, lahko hranimo v vodoravnem položaju. Dela, pri katerih je barvna plast že dvignjena in odpada, morajo biti shranjena vodoravno in to tako, da je barvna površina zgoraj.
- Vedno zlagamo slike na površino iz pene ali tekstila; primerni so materiali, ki ne drsijo.

- Dela, ki imajo okrasne okvirje, morajo biti zložena na podlago, ki bo ublažila pritisk na krhke robove okvira. Med posamezne slike postavimo karton, ki je večji od umetnine.
- Skupaj zlagamo dela podobne velikosti. Največjo sliko postavimo vedno čimbolj pokončno in zadaj, nato pokončno zlagamo slike proti najmanjšim. Slikarska dela približno enake velikosti postavimo s hrbtom proti hrbtu ter z licem proti licu, tako da okvir ne pritiska na sosednjo sliko. Sprednji del slike varujemo pred neravninami površinami, ki so na hrbtu sosednjih slik. Vogale in sredino podložimo z vmesnimi polnili – kartoni oziroma penastimi vložki.
- Samo dela enake ali podobne velikosti, ki so brez nosilca, zlagamo vodoravno skupaj, večja položimo spodaj in manjša na vrh. Kupi naloženih slik ne smejo biti previsoki, največ tri do pet slik. Vsak kup mora biti pokrit s papirjem in folijo proti prašenju.
- Nikoli ne obešajmo slik tako, da se okvirji dotikajo. Tudi pri tesnem hranjenju v depojih moramo pustiti na mrežah dovolj prostora za prijem okvirja na obeh straneh.
- Nepredvideni spusti slik na tla lahko povzročijo poškodbe okrasnega okvirja in slike.



Slike, zložene po velikosti, zaščita vogalov pred transportom in odstranjevanje lepilnega traku

Premikanje slik

- Velike slike nosimo pokončno, čim bližje tal.
- Slike brez slepega okvirja, navite na tulce, nosimo posebno skrbno. Pogosto ni mogoče opaziti problemov na površini slike, ker je notranja stran zavita k tulcu. Tulcec mora biti daljši od robov slike.
- Za premikanjem na krajše razdalje uporabljamo namenske vozičke oziroma manjše predmete zapakiramo v kartonaste škatle, večje pa v lesene zabojnike, prirejene za transport.
- Za premikanje velikih slik izdelamo lesene zaboje po meri. Zaboji morajo biti večji od slik in jih moramo znotraj obložiti in zapolniti, slike pa na vogalih zaščititi, da se ne poškodujejo.

- Ročaji, priviti na zaboj z umetninami zelo velikih formatov, omogočajo boljši prijem in olajšajo uravnoteženje.
- Slike, zaščitene s steklom, pred prevozom prelepimo s posebnimi trakovi. Tako obvarujemo umetnine in tudi prisotne, če bi se steklo razbilo. Kosi razbitega stekla se prilepijo na lepilni trak in ne padejo na površino umetniškega dela. Za večje formate lahko uporabimo *pleksi* steklo. Nikoli ne lepimo traku na plastično steklo, kajti skoraj nemoogoče je ob odstranjevanju lepilnega traku odstraniti tudi vse ostanke lepila.
- Uporabimo poseben lepilni trak, ki ublaži pritisk. Položimo ga vzporedno v mrežo, da se ta rahlo prekriva, vendar največ 0,6 cm narazen. Trak se ne sme dotikati nobenega dela okvirja. To je še posebej pomembno, če je okvir pozlačen ali če je njegova površina občutljiva na lepilo.
- Lepilni trak odstranjujemo tako, da ga počasi vlečemo po vsej njegovi dolžini. Ne smemo ga vleči pravokotno, ker s tem lahko povzročimo lom stekla.
- Za odstranitev lepila, ki je ostalo po odstranitvi traku, uporabljamo vlažno krpo, lahko uporabimo tudi terpentini, alkohol ali čistilo za steklo in pazimo, da ne pride na ali pod okvir.
- Čistilo vedno nanesemo na krpo, ne na steklo. Ne pršimo v neposredni bližini slike.

Posebnosti slik na papirju, kartonu in lepenki

- Priporočljiva relativna vlaga je od 40 do 55 %, temperatura od 15 do 18° C.
- Idealna hramba je v popolni temi. Dovoljena intenzivnost osvetlitve razstavljenega svetlobno občutljivega materiala je do 50 luksov.
- Nevezano gradivo hranimo v zaščitnih škatlah ali mapah.
- Gradivo formata A4 lahko hranimo navpično, vse večje formate pa vodoravno, vendar največ po 3 enote druga na drugi.
- Likovna dela shranjujemo v po meri izdelanih zaščitnih ovojih ali paspartutih iz trajno obstojnih kartonov ali v po meri izdelanih zaščitnih škatlah, še posebno paste, akvarele, gvaše in tempere ter občutljive risbe.
- Nezaščitene umetnine se lahko dotikamo samo z bombažnimi ali nitrilnimi rokavicami.
- Dela na papirju premikamo samo skupaj s podlago. Liste brez podlage dvigamo tako, da jih primemo z zaščitnimi rokavicami v zgornjem vogalu, da list prosto visi. Pri delu moramo biti previdni, saj lahko že zračni tok povzroči gube na papirju.
- Dela morajo biti postavljena vodoravno, obrnjena z licem navzgor. Polagamo jih lahko samo na popolnoma čisto in ravno površino.
- Za prenašanje umetnin potrebujemo podlago iz trajno obstojnih kartonov.
- Če je zvijanje umetniškega dela neizogibno, ga zvijemo skupaj z vmesnimi zaščitnimi listi.



Veno Pilon: Plesalka, 1920.
Preboj lepila na lice risbe
in zgubanost (Foto: Nada Madžarac)

- Pri risbah z ogljem, svinčnikom in drugimi materiali, ki se zlahka prašijo oziroma razmažejo, moramo biti posebej previdni. Priporočljive so zaščitne škatle, izdelane po meri.
- Samo dela enake ali podobne velikosti zlagamo skupaj, večja položimo spodaj in manjša na vrh. Kupi naloženih slik ne smejo biti previsoki, največ tri do pet slik. Vsak kup mora biti pokrit s papirjem in folijo proti prašenju.
- Umetnine naj ostanejo na kupih le toliko časa, kolikor je potrebno, da jih premaknemo oz. razvrstimo.
- Ne polagajmo dodatnih predmetov na umetnine. Naslanjanje na umetnine je strogo prepovedano. Listanje po umetninah lahko povzroči gube, razpoke, odrgnine, raztrganine ... ali prenese med njih umazanijo. Kadar moramo v kupu umetnin nekaj poiskati, umetnine prestavimo in si jih ogledamo posebej.



Poškodba grafike zaradi nepravilnega ravnanja (Foto: Nada Madžarac)

- Zlaganje umetniških del, ki niso na podlagi, ni priporočljivo.
- Nikoli ne zlagamo skupaj medijev, ki se lahko umažejo (risbe, pasteli in krede).
- Umetniška dela ločimo med seboj z vmesnim brez kislinskim papirjem. Manjša umetniška dela lahko položimo v prepognjen list za ločitev, da ne zdrsiyo.

Ravnanje s kipi

Leseni kipi

- Pogoj za ohranjanje lesenih kiparskih del je enakomerna vlažnost zraka, ki naj ne bo prenizka; priporočljiva relativna vlaga je od 55 do 60 %; temperatura med 15 in 18° C. Previsoka RH (nad 65 %) pospešuje rast mikroorganizmov.
- Če na leseni plastiki opazimo razpoke ali značilno krivljenje lesa in se z nihanjem klimatskih razmer občutljivost na poškodbe (npr. lesni črv, krčenje in odstopanje barvne plasti) še poveča, moramo takoj reagirati in stabilizirati klimatske razmere.



Hranjenje kipov na policah in razbita skulptura (Foto: Nada Madžarac)

- Če je predmet okužen z insekti, ga moramo prepustiti strokovnjaku, da mikroorganizme in insekte ustrezno odstrani z dezinsekcijsko metodo. Takoj ga moramo odstraniti iz zbirke, da se ne okužijo še drugi predmeti.
- Ko kipe dvigamo ali premikamo, jih nikoli ne prijemamo na občutljivih mestih, kot so roke, noge ali glava.
- Kip premikamo in shranjujemo v najbolj stabilni pozi. Nekateri kipi so zgoraj težji in težko stojijo pokonci brez podpore; drugi se hitreje poškodujejo, če jih položimo v ležeči položaj.
- Kip ob premikanju varujemo s čistimi odejami in blazinami. Vrvi, s katerimi ga privežemo na vozilo, morajo biti podložene. Kip se ne sme dotikati drugega kot blazinic, predvsem pa ne drugih umetnin.
- Zavite umetnine označimo in skupaj z dokumentacijo transportiramo v zabojnikih ali posamično.
- V zabojnikih morajo biti dela fiksirana in zaščitena z vmesnimi polnili.

- Preprečiti moramo premikanje, drsenje in medsebojno drgnjenje kipov.
- Preveriti moramo, ali so hodniki, vratne odprtine, tovorno dvigalo in dovozi dovolj široki in visoki za premikanje kipov.
- Glej tudi poglavje o lesu.



Pakiranje majhnih plastik in premikanje težke skulpture (Foto: Nada Madžarac)

Kovinski kipi

- Priporočljivo je čim bolj suho okolje; relativna vlaga od 15 do 40 %. Temperatura naj bo v območju med 15 in 21° C.
- Predmetov ne hranimo v lesenih zabojih ali vitrinah, izdelanih iz svežega lesa (še posebej je neustrezna hrastovina).
- Kovinskih kipov se ne smemo dotikati z rokami, kajti prsni odtisi lahko pustijo na površini kisline, ki poškodujejo kovino. Dotikamo se jih samo z rokavicami ali s tekstilno krpo.
- Glej tudi poglavje o kovinah.

Kamniti kipi

- Priporočljiva je relativna vlažnost od 20 do 60 % in temperatura od 15 do 21° C.
- Kamnitih kipov se lahko dotikamo samo v rokavicah.
- Vsi izstopajoči deli kipa morajo biti pri premikanju zaščiteni z blazinicami.
- Če je le mogoče kip premikamo in shranjujemo v enakem položaju, kot je bil narejen, najsi gre za razstave ali za prevoze. Teža kipa, če je ta postavljen drugače, lahko povzroči nevaren pritisk, razpoko ali prelom. Kamen se lahko zlomi tudi pod lastno težo.
- Glej tudi poglavje o kamnu.

Keramični in stekleni kipi

- Za keramiko je priporočljiva relativna vlaga od 20 do 60 % in za steklo od 40 do 60 %. Temperatura od 15 do 21° C.

- Predvsem bodimo previdni pri premikanju. Uporabljamo gumijaste rokavice.
- Predmete prijemamo z obema rokama na najbolj stabilnem delu.
- Primerno je le čiščenje z mehko gobico, namočeno v topli vodi. Če opazimo, da se na gobici nabirajo koščki površine predmeta, prekinemo čiščenje in se posvetujemo s strokovnjakom.
- Steklo se lahko razbije ali okruši zaradi mehanskih poškodb.
- Pri kaljenem steklu že nenadne spremembe temperature in prisotnost mikrodolcev nečistoč lahko povzroči razpoke.
- Glazirana keramika in površinsko dekorirano steklo sta izpostavljena poškodbam tudi zaradi slabe tehnološke izdelave ali hranjenja v neustreznih razmerah.
- Barvni vitraji so še posebej izpostavljeni poškodbam zaradi atmosferskih vplivov. Če so predmeti kakorkoli poškodovani, potrebujejo pomoč konservatorja-restavratorja.
- Če se umetnina razbije, pobereмо vse vidne koščke, vsakega posebej zavijemo v svilen papir ali blago (nikoli v časopisni papir ali vato) in skupaj shranimo v označeni škatli. Ne skušajmo lepiti fragmentov sami, ker lahko poškodujemo robove.
- Glej tudi poglavje o keramiki in steklu.

Plastični kipi

- Za plastične materiale je priporočljiva nekoliko nižja relativna vlaga (od 30 do 50 %) in tudi nižja temperatura.
- Na prah in umazanijo so plastični materiali zelo občutljivi, zato s plastičnih kipov redno brišemo prah z najfinejšim čopičem ali jih shranjujemo tako, da so prašnosti čim manj izpostavljeni.
- Predvsem moramo biti pazljivi pri rokovanju, zato vselej uporabljajmo bombažne, lateks ali nitrilne rokavice.
- Glej tudi poglavje o plastičnih masah.



Skulpture iz različnih materialov, od leve proti desni: Slavko Tihec, *Aquamobil II*, 1968, umetna masa (Moderna galerija, foto: Lado Mlekuž); Peter Loboda, *Robot*, 1937/38, patiniran mavec (Moderna galerija, foto: Nada Madžarac); Slavko Tihec, *Mala slojevitá krogla*, 1978, kovina (Moderna galerija, foto: Dejan Habicht, Matija Pavlovec)

Literatura in viri

BUTINA, Milan: *Slikarsko mišljenje: od vizualnega k likovnemu*. Ljubljana: Cankarjeva založba, 1995.

CARE and conservation of oil paintings. Icon, the Institute of Conservation, 2006.

<http://www.conservationregister.com/careoilpainting.asp?id=4>

PREŠEREN, Damjana (ur.): *Vračanje izvirnih podob: restavratorski posegi*. Ljubljana: Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije, 2004.

ROWLINSON, Eric: *Rules for handling works of art*. V: Knell, Simon (ur.): *Care of Collections*. London, New York: Routledge, 1994, str. 223–234.

SANDER, Ingo, **BUNSCHE**, Bernd, **MEIER**, Gisela, **SCHRAMM**, Hans-Peter, **VOSS**, Johannes: *Konservierung von Gemälden und Holzskulpturen*. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften GmbH, 1990.

THOMSON, Garry: *The museum environment*. Oxford: Butterworth-Heinemann in association with The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, 1994.

TRČEK PEČAK, Tamara, **IVANIŠIN**, Maja: *Hranjenje in razstavljanje slik na platnu*. V: Milič, Zoran (ur.): *Priročnik 2: muzejska konservatorska in restavratorska dejavnost*. Ljubljana: Skupnost muzejev Slovenije, 2009.

<http://www.sms-muzeji.si/udatoteke/publikacija/netpdf/8-4-2.pdf>

TRČEK PEČAK, Tamara, **IVANIŠIN**, Maja: *Rokovanje in transport slik na platnu*. V: Milič, Zoran (ur.): *Priročnik 2: muzejska konservatorska in restavratorska dejavnost*. Ljubljana: Skupnost muzejev Slovenije, 2009.

<http://www.sms-muzeji.si/udatoteke/publikacija/netpdf/8-4-1.pdf>

VINTERHALTER, Jadranka (ur.): *Osnove zaštite i izlaganja muzejskih zbirk*. Zagreb: Muzejski dokumentacioni centar, 1993.

VODOPIVEC, Jedert (ur.): *Pol stoletja: zbornik prispevkov ob 50. obletnici delovanja Centra za konserviranje in restavriranje v Arhivu Republike Slovenije, in ob interdisciplinarnem posvetu Svetloba in kulturna dediščina ter katalog ob razstavi*. Ljubljana: Arhiv Republike Slovenije, 2006.

Seznam avtorjev

Tina Buh, *Narodna galerija*

Drago Kunej, *Glasbenonarodopisni inštitut ZRC SAZU*

Gorazd Lemajič, *Narodni muzej Slovenije*

Nada Madžarac, *Moderna galerija*

Zoran Milić, *Narodni muzej Slovenije*

Ana Motnikar, *Slovenski etnografski muzej*

Nataša Nemeček, *Narodni muzej Slovenije*

Lucija Planinc, *Arhiv Republike Slovenije*

Irena Porekar Kacafura, *Pokrajinski muzej Maribor*

Janja Slabe, *Narodni muzej Slovenije*

Jana Šubic Prislan, *Goriški muzej*

Nadja Valentinčič Furlan, *Slovenski etnografski muzej*



PRIROČNIK ZA NEGO PREDMETOV KULTURNE DEDIŠČINE

Urednica: mag. Ana Motnikar

Uredniški odbor: Irena Porekar Kacafura, mag. Polona Sketelj,
mag. Jana Šubic Prislan

Zbirka Priročniki SEM, urednica zbirke mag. Polona Sketelj

Jezikovni pregled: Vlado Motnikar

Oblikovanje: Darja Klančar

Grafična priprava: Sebastjan Frumen, s. p.

Izdala in založila: Slovenski etnografski muzej, zanj dr. Bojana Rogelj Škafar
Skupnost muzejev Slovenije, zanjo Metka Fujs

Tisk: Tiskarna Para

Naklada: 700 izvodov

Ljubljana, 2010

Za vsebino prispevkov odgovarjajo avtorji.



Zbirka Priročniki SEM:

1 - Polona Sketelj PRIROČNIK ZA VAROVANJE
PREMIČNE KULTURNE DEDIŠČINE V
MUZEJIH NA PROSTEM (2008)

ISBN 978-961-6388-26-9



9 789616 388269



K E.01 A.12
PRIROČNIK za nego



020110075

COBISS •

