

RAZMERE HRANJENJA IN UPORABA EMBALAŽNIH MATERIALOV V DEPOJIH SLOVENSКИH MUZEJEV

Pregledni znanstveni članek | 1.02

Datum prejema: 10. 8. 2023

Izvleček: Konec leta 2018 smo med slovenskimi muzeji izvedli anketno raziskavo, v okviru katere so nas zanimala organizacija depojev, klimatske razmere v njih ter embalaže za dolgotrajno hrambo predmetov. Ugotovili smo, da večina muzejev med okoljskimi dejavniki spremlja relativno zračno vlago in temperaturo, precej manj pa druge dejavnike, pri čemer izstopajo hlapne organske spojine, katerih monitoringa ne izvaja skoraj noben muzej. Večina muzejev pri izbiri pohištva in druge opreme ter embalažnih materialov upošteva strokovne smernice, vendar so temu namenjena finančna sredstva skromna.

Ključne besede: anketa, muzejski predmeti, depo, hramba, klimatski pogoji, embalaža

Abstract: At the end of 2018, we conducted a survey among Slovenian museums in which we were interested in the organization of depots, the climatic conditions in them and the packaging for long-term storage of objects. We found that among the environmental factors, most museums monitor relative air humidity and temperature, while other factors are monitored much less, especially volatile organic compounds, which are not monitored by almost any museum. Most museums follow professional guidelines in the selection of storage furniture and other equipment and packaging materials, but the financial resources allocated to this are modest.

Keywords: survey, museum objects, depot, storage, climatic conditions, packaging

Uvod

Vloga muzejev se v sodobnem času močno spreminja. Če je nekoč večinoma šlo za inštitucije, osredotočene na introvertirano delo varovanja, nege, raziskovanja in povečevanja dediščinskih zbirk, naj bi bila danes njihova pozornost precej bolj usmerjena navzven, k izobraževanju in interakciji z javnostjo ter s slednjo povezanimi koncepti, dobrinami in storitvami (Weil 2007; Crooke 2007). Če so muzeji nekoč v razstavnih prostorih poskušali na ogled postaviti kar največ inventarja, je količina razstavljenih eksponatov danes zaradi različnih razlogov neprimerno manjša, obiskovalci pa so nagovarjani zgolj s posameznimi, izbranimi predmeti. V zvezi s tem zgodovinar Steven Conn (2010: 23) piše, da so mnogi muzeji številne predmete obsodili na »izgon« v kletne prostore ali dislocirane depoje (oz. so bili v to primorani), s čimer so ustvarili alternativne muzeje z večjim delom inventarja, ki ni namenjen razstavljanju in do katerega je tudi težko dostopati. Pri večjih muzejih po svetu naj bi razstavljeni inventar predstavljal zgolj dva odstotka celotne zbirke (Brusius in Singh 2018: 1), relativno malo pa je takšnih, ki lahko depojske prostore pripravijo tudi za ogled javnosti ali celo namenijo sredstva za gradnjo novih, izključno depojem namenjenih stavb, upoštevajoč naj sodobnejše kriterije. Takšna sta npr. restavratorski in depojski center sanktpeterburškega muzeja Ermitaž (glej Ermitaž b. n. l.) ali pa depo Boijmans Van Beuningen v Rotterdamu (glej Boijmans b. n. l.).

V luči kulture potrošništva, konkurenčnega gospodarstva in digitalizacije so muzejski proračuni vse bolj namenjeni javnosti vidnim segmentom, večina manj opaznih muzejskih dejavnosti, povezanih s hrambo in konserviranjem zbirk, pa lahko ostaja močno podhranjena, nemalokdaj do te mere, da eksponati propadajo in da jih morajo muzeji celo zavreči. Kako zelo pomembno je ohranjanje raznovrstnih eksponatov (in kako zelo pomembno je, da so ti dobro ohranjeni), je npr. v kontekstu trenutnih podnebnih sprememb postalo očitno pri prirodoslovnih zbirkah, na podlagi katerih je mogoče preučevati evolucijske, biodiverzitetne, ekološke in druge problematike (Kryštufek 2018). Muzeji sodobnega in prihodnjega časa bodo med drugim najverjetneje imeli poglobljeno vlogo materialnih baz oz. arhivov znanja in informacij. Za dolgoročno ohranjanje zbirk pa sta potrebna na politični, kulturni in ekonomski stabilnosti osnovano muzejsko delovanje ter vključevanje relativno eksaktnih smernic preventivnega konservatorstva.

Dodatni izziv hranjenja muzejskih zbirk predstavlja vse več eksponatov 20. (pa tudi že 21.) stoletja, ki imajo povsem drugačne materialne in strukturne lastnosti kot predmeti starejše izdelave, zaradi česar potrebujejo vse več dediščinskih raziskav in nove smernice hrambe. Največji vpliv na propadanje materialov imajo specifični okoljski dejavniki, predvsem relativna zračna vlaga in temperatura (Ankersmit in Stappers 2017). Ker se številni muzeji po

* Ana Slavec, dr. družboslovne statistike, docentka in znanstvena sodelavka; Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije Univerze na Primorskem in InnoRenew CoE; ana.slavec@innorenew.eu.

** Maša Kavčič, akademska restavratorka, konservatorsko-restavratorska svetovalka; Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije, Center za konservatorstvo, Raziskovalni inštitut; masa.kavcic@zvkd.si.

svetu, tudi najprestižnejši, pogosto soočajo z neoptimalnimi razmerami deponiranja in pomanjkanjem (primernih) prostorov, mnogi pa za deponiranje dediščinskih predmetov ne morejo zagotavljati niti najbolj ohlapnih klimatskih pogojev (ICCROM 2011), se v praksi pogostokrat pojavi razmišljanje o t. i. pametni embalaži, ki bi posameznemu predmetu ali zbirki zagotavljala ustrezne mikroklimatske pogoje znotraj manj primerne ali neprimerne okolja.¹ V sklopu potencialnega razvoja pametne embalaže je bila izvedena raziskava – spletna anketa, k izpolnjevanju katere so bili nagovorjeni slovenski muzeji in galerije. Raziskavo smo izvedli kot del zagonskega projekta, katerega cilji so bile preliminarne študije za razvoj inovativnega materiala z inertnimi in zaščitnimi lastnostmi ter vgrajenimi senzorji, ki bi bil primeren za transport in dolgotrajno hrambo raznovrstnih dediščinskih predmetov. Namen raziskave je bila analiza potencialnih uporabnikov oz. pridobitev vpogleda v trenutne razmere hranjenja predmetov in uporabe embalirnih materialov v depojih slovenskih muzejev. Na podlagi rezultatov raziskave smo želeli ugotoviti potrebe po razvoju naprednih embalažnih materialov, hkrati pa identificirati tudi morebitne pomanjkljivosti oziroma probleme, na podlagi katerih bi bilo v prihodnje mogoče predlagati izboljšave in smernice pri začasni in dolgotrajni hrambi ter splošnem upravljanju premične kulturne dediščine. Rezultati raziskave so lahko dragocen vir informacij za številne muzeje, galerije in arhive ter posamezne raziskovalce, kustose, konservatorje-restavradorje in druge strokovnjake s področja varstva in varovanja kulturne dediščine.

Namen članka je strokovni javnosti predstaviti izsledke raziskave o razmerah hranjenja v depojih muzejev in s tem spodbuditi razpravo o potencialih razvoja t. i. pametne embalaže. V nadaljevanju najprej opiševa izzive hranjenja dediščinskih predmetov, ki so bili doslej izpostavljeni v literaturi, nato pa predstaviva metodologijo raziskave, vzorec muzejev, ki so sodelovali, ter glavne ugotovitve in analizo rezultatov.

Izzivi hranjenja dediščinskih predmetov

Depoje muzejev pogosto primerjamo z notranjimi organi, ki morajo delovati brezhibno, če želimo zagotoviti obstoj in nadaljnji razvoj enega izmed ključnih poslanstev muzejev, tj. ohranjanje dediščine za sedanje in prihodnje robove. Načrtovanje delovanja »muzejskega drobja« pa nikakor ni enostavno, saj je med drugim vedno povezano z vrsto muzeja, s kategorijami in tipi dediščine oz. predmetov, ki jih muzej hrani, z vlogo zbirke, z ekonomskim stanjem muzeja in nenazadnje z dejanskim grajenim okoljem oz. arhitekturnimi objekti, namenjenimi različnim dejavnostim posameznega muzeja (Lord idr. 2012). Kljub temu, da v tujini že razvijajo prototipe specifikacij novogradenj po trajnostno naravnanih modelih za različne muzejske dejavnosti (Holl idr. 2018), je večina muzejev (pogosto zaradi varčevanja in pomanjkanja finančnih sredstev ali specifične namenske rabe posameznih že obstoječih objektov) obsojena na delovanje v spomeniško zaščitene ali drugih obstoječih stavbah. Mnogi muzeji so primorani investirati v dodatne stavbe, pogosto na od muzeja oddaljenih lokacijah, ki so večinoma namenjene dodatnim (ali edinim) depojskim prostorom. Tovrstne zgradbe pogostokrat niso grajene v skladu z muzejskimi smernicami; nemalokrat gre za odslužene stavbe z mnogimi izzivi prenove. Spomeniško zaščitene in druge obstoječe stavbe je pogosto težko spremeniti v pasivne stavbe s stabilnimi klimatskimi razmerami, kljub temu pa mnoge možnosti in rešitve (tudi finančno ugodne oz. zmerne) za to že obstajajo (Kaeferhaus 2011; Christensen idr. 2016; Padfield idr. 2018).

Večina izzivov in stroškov, ki pestijo številne muzeje po svetu, naj bi bila povezana s sistemi klimatizacije, prežračevanja in ogrevanja (angl. *heating, ventilation and air conditioning* –HVAC). Mnoge institucije, ki hranijo premično dediščino, se pri hrambi mešanih zbirk želijo približati ozko določenim stabilnim klimatskim pogojem, in sicer 50 oz. 55-odstotni relativni zračni vlagi (RH) in temperaturi (T) 20 oz. 21 °C, brez ali z minimalno dopustno stopnjo odstopanja (npr. ± 5 % RH, ± 2 °C). Te vrednosti so v preteklosti predstavljale univerzalne idealne pogoje, marsikdo pa jih kot takšne obravnava tudi danes, pa čeprav to ni bilo nikoli znanstveno dokazano (Gilroy in Godfrey 2007; 1998; IIC 2010; Kaeferhaus 2011; Silva in Henriques 2015; Kramer idr. 2016; Ferdyn-Grygierek in Grygierek 2018). Med drugim naj bi bila ideja o univerzalnih idealnih pogojih tudi posledica nerazumevanja publikacije dediščinskega znanstvenika Garryja Thomsona *The Museum Environment* (1996), ki je pogosto še vedno obravnavana kot osrednja referenca s področja preventivnega konservatorstva, čeprav je njena vsebina nastala v času, ko večina priporočil glede muzejskega okolja še ni bila podkrepljena z znanstvenimi raziskavami (Thomsonova knjiga je bila prvič objavljena leta 1978) in je bila energija še relativno poceni (Kaeferhaus 2011; Silva in Henriques 2015; Ankersmit in Stappers 2017).

Finančne investicije za vzdrževanje takšnih pogojev so danes enormne in za mnoge muzeje nevzdržne oz. nedosegljive. Pri tem je premalo poudarjano, da so številne raziskave zadnjih desetletij že dokazale, da tako striktni pogoji v mnogih primerih niso potrebni, poleg tega pa prispevajo k prevelikim porabam energije in neupoštevanju smernic trajnostnega razvoja (Boylan 2004; Mecklenburg 2007a; Mecklenburg 2007b; Michalski 2007; Ankersmit in Stappers 2017; Lucchi 2018; ASHRAE 2019). Trenutne smernice za mešane zbirke, navedene npr. v okoljskih priporočilih Mednarodnega inštituta za ohranjanje zgodovinskih in

¹ Primer tovrstnega razmišljanja je projektni konzorcij APACHE, v katerem je sodelovalo 26 institucij iz 12 držav, med drugimi tudi Narodni muzej Slovenije (glej Projekt APACHE b. n. 1.).

umetniških del (*The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works*; IIC) in Mednarodnega muzejskega sveta – Odbora za konservatorstvo (*International Council of Museums – Committee for Conservation*; ICOM-CC) iz leta 2014 (glej *Environmental guidelines* 2014; Bickersteth 2016) ter v poglavju Muzeji, galerije, arhivi in knjižnice v publikaciji ASHRAE (2019), so nepri- merno bolj ohlapne in naslavlajo tudi problematiko svetov- nih klimatskih sprememb. Vse več pomembnih in koristnih informacij, povezanih s preventivnim konservatorstvom, je dostopnih tudi na spletnih straneh raziskovalnih programov in inštitutov, kot je npr. Image Permanence Institute (glej Image b. n. l.), ki razvijajo tudi različna orodja za učinko- vitejše upravljanje muzejskega oz. arhivskega okolja, kot je npr. eClimateNotebook (glej eClimateNotebook). Pregledni članek več kot 110 publikacij s področja hrambe predmetov v muzejih (Lucchi 2018) je med področji prihodnjega raz- iskovanja med drugim izpostavil tudi uporabo inovativnih senzorskih tehnologij za spremljanje mikroklimatskih raz- mer ter poenostavljena orodja za simulacije in spremljanje okolja, namenjena kustosom, konservatorjem-restavrator- jem in drugemu muzejskemu osebju.

Nadaljnje preizkušnje muzejev se pogosto sučejo okoli organizacije predmetov in zbirk v depojih, pri čemer so izpostavljeni predvsem problemi, povezani z velikostjo in številom depojskih prostorov napram številčnosti in raznoliki zbirk oz. predmetov ter z razvrstitvijo predmetov v depojske prostore v odvisnosti od klimatskih pogojev. Izziv predstavljajo tudi degradacijski vplivi materialov depojskega prostora, pohištenih sistemov in embalaže na same predmete ter medsebojni vpliv hranjenih predmetov, pri čemer je najbolj izpostavljena problematika hlapnih org- anskih spojin (angl. *volatile organic compounds*; VOC) (Thickett in Lee 2004; Van Grieken in Janssens 2005: 245; Schiewreck idr. 2007; Strlič idr. 2011; Blaschke-Walther 2020; Kraševc idr. 2021: 1052; Gorgolis idr. 2023: 3528). Rezultati ankete, nastale v sodelovanju med Mednaro- dnim centrom za preučevanje ohranjanja in restavriranja kulturnih dobrin (*International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property*; ICCROM) in Unescom leta 2011, so opozorili na alarman- tno globalno stanje muzejskih depojev (ICCROM 2011). ICCROM je skupaj s Kanadskim konservatorskim inštitu- tom (*Canadian Conservation Institute*; CCI) razvil projekt reorganizacije shranjevanja zbirk RE-ORG in z njim me- todo, ki zadnje desetletje pomaga številnim muzejem pri samostojni in učinkoviti reorganizaciji depojskih oz. arhi- vskih prostorov (Lambert 2011; Lambert in Mottus 2014; ICCROM 2017; Antomarchi idr. 2021; za orodja RE-ORG glej Orodja RE-ORG b. n. l. in Metoda RE-ORG b. n. l.). Dolgotrajno hranjenje dediščinskih predmetov je tesno povezano tudi z embaliranjem in embalirnim materialom. Mnogi predmeti v depojskih prostorih, četudi so hranjeni v optimalnem okolju in znotraj primerne pohištenega

sistema, so zaradi različnih razlogov še dodatno zaščiteni v lastni embalaži. Številne izzive pri tem predstavlja izbi- ra ustreznega embalažnega materiala, ki naj ne bi vplival na mehansko, kemijsko in biološko degradacijo predmeta (Bauer 1993; Bergmair idr. 2010: 102; Dawson in Hut- cheson 2012; Museum of London 2013; Anstey idr. 2017; Abdelrahman idr. 2018: 177; National Museums Scotland 2018). Pogosto je poudarjeno, da vnaprej izdelane embala- žne rešitve za mnoge dediščinske predmete niso ustrezne, saj se ne prilagajajo njihovim specifikam, npr. oblikovni zasnovi, materialni kompoziciji in/ali stanju ohranjenosti (Aboe 2012; Fatuzzo idr. 2017). Na tem področju je vse več raziskav in investicij usmerjenih v 3D lasersko skeni- ranje predmetov in izdelavo embalaže oz. shranjevalnega ohišja po predmetu lastnem modelu (Sanchez-Belengu- er idr. 2015; Fatuzzo idr. 2017). Vsi ti izzivi so pogosto toliko večji pri transportiranju predmetov (Hanlon 2004; Lasyk idr. 2008; Macron 2020), bodisi na krajše ali daljše razdalje, pa tudi pri hitrih evakuacijah v primeru naravnih in drugih nesreč (Tandon 2016). Potencialno področje bo- dočega razvijanja embalaže so tudi tehnologije za regula- cijo klimatskih razmer v obliki posebnih nanomaterialov, premazov in izolacijskih materialov (Lucchi 2018).

Metodologija

Raziskava je bila izvedena kot presečna spletna anketa v orodju EnKlikAnketa. Obsegala je 78 vprašanj v sloven- skem jeziku in je bila aktivna od septembra do decembra 2018. Vprašalnik je bil sestavljen na osnovi raziskovalnih vprašanj projekta, ogleda depojev in pogovorov z zaposle- nimi Slovenskega etnografskega muzeja in Narodnega mu- zeja Slovenije ter pregleda literature in virov na temo hram- be muzejskih predmetov in preventivnega konservatorstva (Slavec in Kavčič 2021). V pomoč pri pripravi so bili med drugim tudi ocenjevalno orodje za muzejsko hrambo, na- stalo v sodelovanju med centrom ICCROM in Unescom (ICCROM 2008), vprašalniki evalvacije slovenskih mu- zejev 2006–2008 (Goebel idr. 2010a; 2010b; 2010c) ter iz- sledki projekta na temo reorganizacije muzejskih zbirk RE- ORG (ICCROM 2011; Lambert 2011; Lambert in Mottus 2014). Vprašalnik je obsegal pet sklopov: 1.) organizacija muzejskih depojev in načini hrambe muzejskih predmetov, 2.) uporaba sistemov ogrevanja, prezračevanja in klimatiza- cije (HVAC), 3.) klimatski pogoji in razmere v depojih, 4.) uporaba embalaže za dolgotrajno hrambo muzejskih pred- metov ter 5.) prevoz muzejskih predmetov.

V vzorec smo zajeli vse slovenske muzeje in galerije, njihov seznam, ki je obsegal 83 enot, pa smo pridobili s spletne strani Museum.si. Dopolnili smo ga še s štirimi enotami s kontaktnega seznama Slovenskega etnografske- ga muzeja ter dvema enotama s seznama Ministrstva za kulturo. Skupno smo kontaktirali 89 enot muzejev, vendar smo jih 13 naknadno izločili zaradi neustreznosti, ker niso bili muzej ali galerija oziroma so bili del drugega muzeja.

Od preostalih 76 jih je 61 odgovorilo, 10 jih je zavrnilo sodelovanje, tri muzeje pa smo izločili, ker so vprašalnik izpolnili le delno. Na tej podlagi smo izračunali 80-odstotno stopnjo sodelovanja, kar je višje, kot je običajno v anketah organizacij.

Podatki so bili obdelani s programom IBM SPSS 29.0, grafični prikazi pa so izdelani v programu MS Excel. Najprej smo na univariatnem nivoju izpisali frekvenčne porazdelitve in opisne statistike, nato pa opravili še nekaj bivariatnih analiz, in sicer smo med posameznimi indikatorji izračunali Spearmanove koeficiente korelacije, nato pa razlike po tipu in regiji muzeja ter poročevalcu preverili z izvedbo Studentovih t-testov.

Rezultati ankete o razmerah hranjenja muzejskih predmetov

Od 61 sodelujočih muzejev je bila pri 17 ustanoviteljica država (imenujemo jih nacionalni)², 44 pa je lokalnih muzejev, 36 jih sodi v kohezijsko regijo Zahodna Slovenija, 25 pa v kohezijsko regijo Vzhodna Slovenija. Pri 28 muzejih je vprašalnik izpolnil kustos, pri 16 direktorji, v ostalih primerih pa so vprašalnike izpolnili konservatorji-restavratorji ali drugi strokovnjaki in tehniki. Podatki raziskave so objavljeni v Arhivu družboslovnih podatkov (Slavec in Kavčič 2023).

Organizacija depojev in dolgotrajna hramba muzejskih predmetov

V tem sklopu smo anketirance spraševali o lokaciji in velikosti depojev, kriterijih hrambe v različnih prostorih, uporabi pohištvenih sistemov in njihovem materialu, vrsti hranjenih predmetov in njihovi izpostavljenosti različnim okoljskim dejavnikom, ter pogostosti njihovega pregledovanja.

Lokacija in velikost depojev

Na podlagi ankete smo ugotovili, da se depoji pri 27 muzejih nahajajo tako v sklopu muzejske stavbe kot tudi na dislociranih lokacijah, pri tretjini (20) samo v sklopu stavbe, pri četrtini (14) pa samo na dislocirani lokaciji. Pri več kot polovici sodelujočih muzejev površina depojev obsega manj kot 250 kvadratnih metrov, njihova povprečna višina pa je med dvema in tremi metri. Večinoma gre za več kot en prostor, posamezni prostori pa so v povprečju največkrat veliki do 100 kvadratnih metrov. Korelacija med površino depoja in številom prostorov je srednje močna ($Rho = 0,39$, $p < 0,01$).

2 Poleg 13 muzejev državnih muzejev, ki so v Razvidu muzejev Ministrstva za kulturo, smo v tej raziskavi v kategorijo nacionalnih uvrstili še 4 enote, ki jih je ustanovila Republika Slovenija, bodisi direktno (Kozjanski park in Muzej Športa) bodisi posredno (Galerija Avgusta Černigoja, ki je del Kobilarne Lipica, in Zemljepisni muzej, ki je del Geografskega inštituta ZRC SAZU).

Kriteriji hrambe v različnih prostorih

Muzeje z več kot enim depojskim prostorom smo vprašali tudi po kriterijih, po katerih predmete hranijo v različnih prostorih. Kar 20 muzejev na prvo mesto postavlja podobnost materiala. Sledi podobnost tipa predmeta, ki jo na prvo mesto postavlja slaba četrtnina anketirancev (10), pogosteje pa je postavljena na tretje (15) ali drugo (11) mesto. Podobno število anketirancev je na tretje (16) in drugo (15) mesto postavilo podobnost klimatskih zahtev. Najmanj pomemben pa je ustrezen kustodiat, ki ga kar 25 muzejev postavlja na četrto mesto. Zanimalo nas je tudi, ali so pri hranjenju upoštevani še kakšni drugi kriteriji. Skoraj polovica anketirancev je odgovorila, da ne, med ostalimi pa jih je največ kot kriterij izpostavilo dimenzije predmeta. Med odgovori so se pojavili še stopnja ohranjenosti, pomembnost predmeta, občutljivost, pogostost uporabe, pripadnost zbirki in prostorska razpoložljivost.

Uporaba pohištvenih sistemov različnih materialov

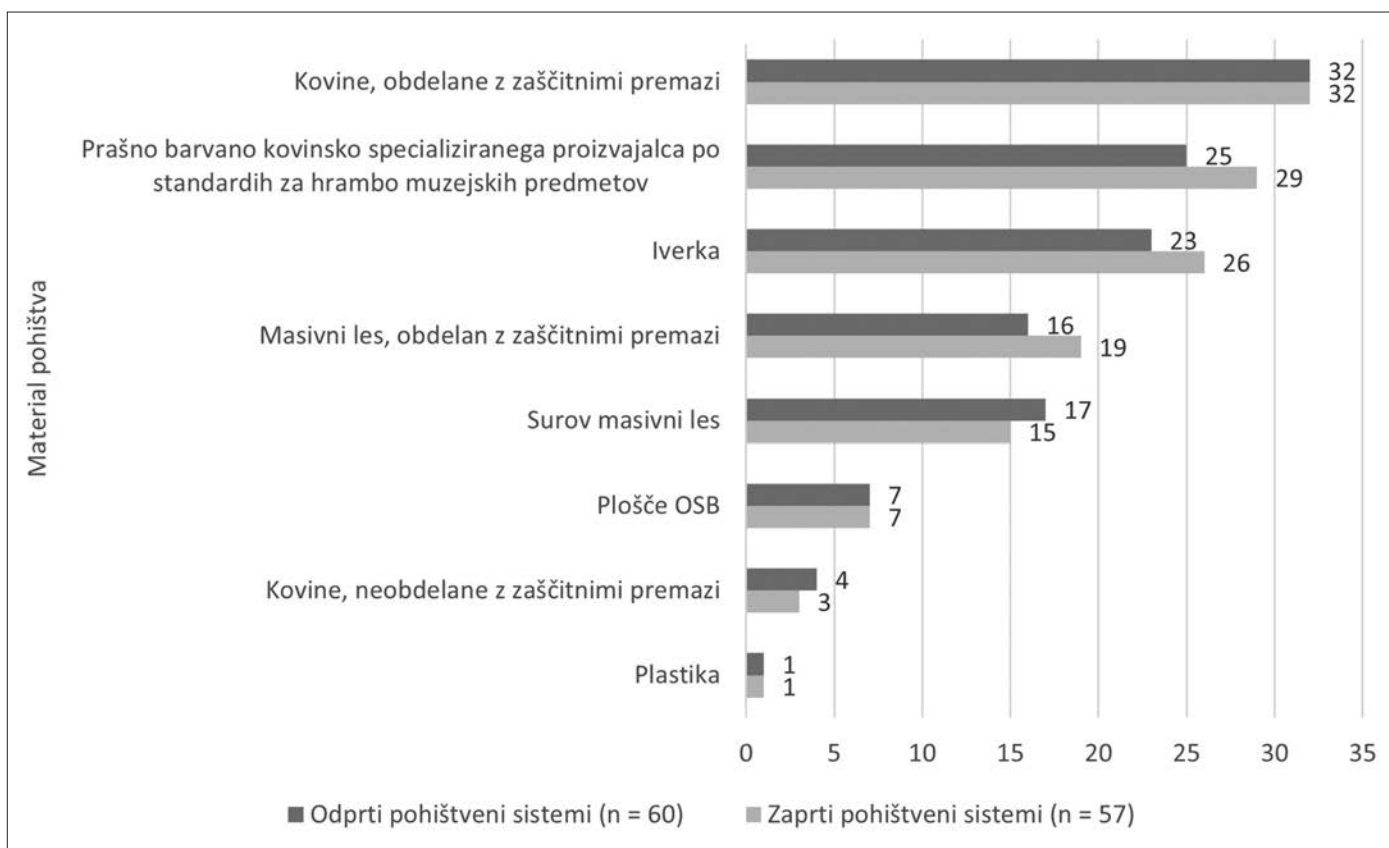
Večina muzejev večje število predmetov hrani v odprtih pohištvenih sistemih (regali, police itd.), manjše število pa v zaprtih pohištvenih sistemih (predalniki, omare itd.) ali brez pohištva. V zaprtih pohištvenih sistemih nimajo nobenega predmeta štirje muzeji, v odprtih pa eden. 12 muzejev oziroma približno vsak peti muzej pa nima izven pohištvenega sistema nobenega predmeta.

Vsaj za nekatere predmete zaprte pohištvene sisteme uporabljajo prav vsi nacionalni muzeji, medtem ko jih med lokalnimi vsak deseti ne uporablja. Uporaba zaprtih sistemov pozitivno korelira s povprečno višino depojskih prostorov ($Rho = 0,35$, $p = 0,04$). Izven pohištvenega sistema vsaj nekatere predmete hrani 10 izmed 36 muzejev v zahodni regiji, kar je statistično značilno več kot v vzhodni, kjer sta taka le dva izmed 25 muzejev ($t = 2,1$, $p = 0,04$).

Kot prikazuje Slika 1, so tako zaprti kot odprti pohištveni sistemi največkrat izdelani iz kovine, obdelane z zaščitnimi premazi. Sledi prašno barvano kovinsko pohištvo, ki ga je izdelal specializiran proizvajalec po kriterijih za hranjenje muzejskih predmetov, ter nato pohištvo, izdelano iz iverk. Pri zaprtih pohištvenih sistemih nato sledi pohištvo iz surovega masivnega lesa, pri odprtih sistemih pa iz masivnega lesa, obdelanega z zaščitnimi premazi. Pri obeh vrstah sistemov pa so kot material redkeje uporabljane plošče OSB, kovine, neobdelane z zaščitnimi premazi, ter plastika.

Vrsta muzejskih predmetov v različnih sistemih hrambe

Anketirance smo vprašali, katere vrste predmetov običajno hranijo v zaprtih in odprtih pohištvenih sistemih oziroma brez pohištva ter njihove odgovore razvrstili v sedem splošnih in 46 podrobnejših kategorij. Ugotovili smo, da se v obeh sistemih najpogosteje pojavljajo predmeti iz organskih materialov, vendar pri odprtih skoraj enako pogosto



Material pohištva, iz katerega so izdelani odprti in zaprti pohištveni sistemi.

nastopajo tudi anorganski materiali, ki so v zaprtih sistemih redkejši. Pri organskih materialih v zaprtih sistemih gre najpogosteje za papirno gradivo, ki ga na ta način hrani 31 muzejev.

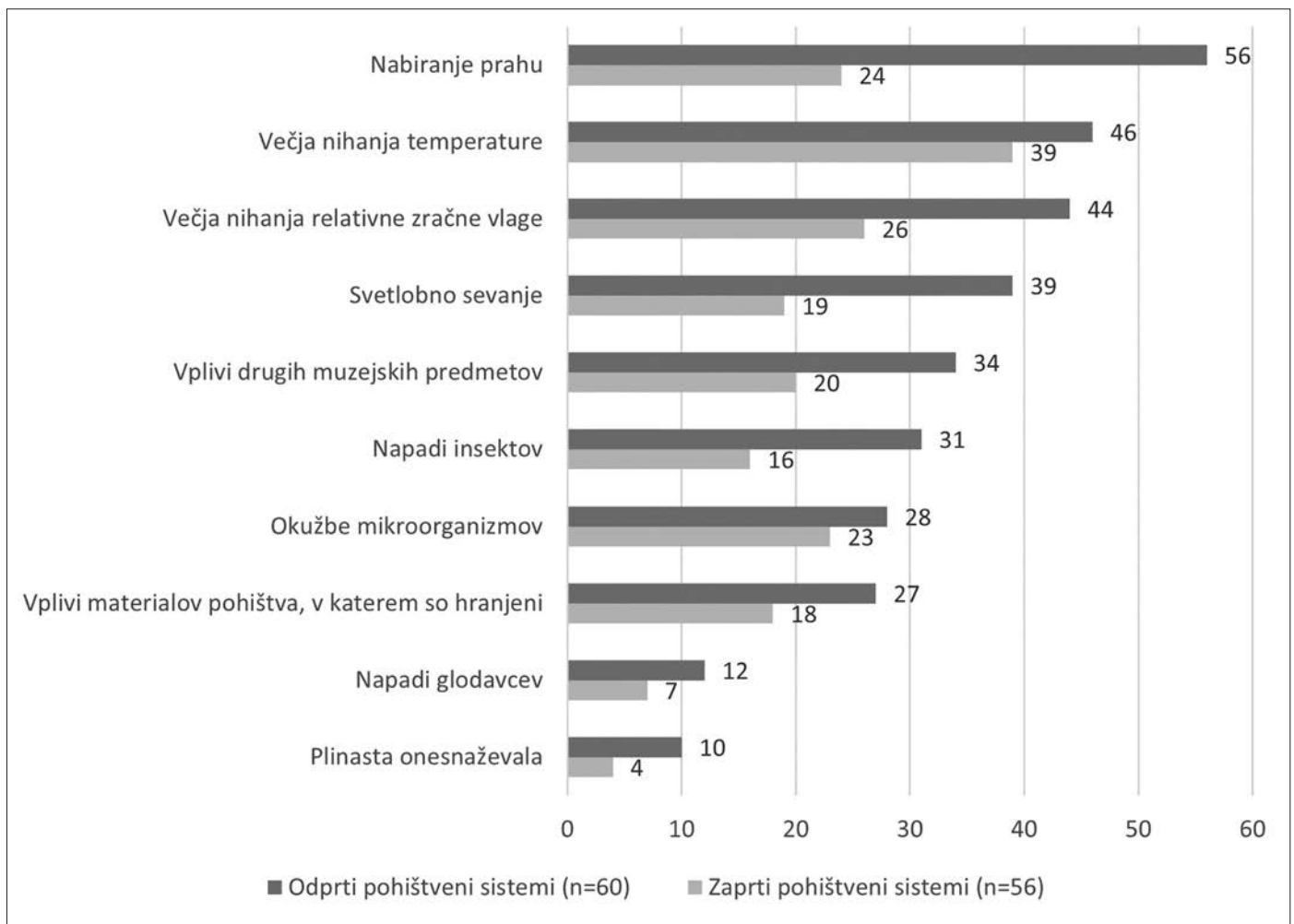
Izmed 49 muzejev, ki predmete shranjujejo izven pohištvenega sistema, gre pri več kot treh četrtinah za predmete določenih fizičnih lastnosti, pri čemer gre v 36 primerih za predmete večjih dimenzij. Fizične lastnosti so pomemben kriterij tudi pri polovici od 60 muzejev, ki shranjujejo v odprtih, ter skoraj polovici od 57 muzejev, ki shranjujejo v zaprtih pohištvenih sistemih. Pri slednjih gre največkrat za predmete majhnih dimenzij.

Pri vseh treh vrstah shranjevanja je velik del muzejev izpostavil tudi vsebino zbirk – zlasti je to pogosto pri zaprtih sistemih, kjer so med odgovori v tej kategoriji najpogostejše etnografske zbirke (12 muzejev). Pri vseh je pogosta tudi omemba umetniških del, predvsem pri odprtih sistemih. Uporaba pohištvenih sistemov se znatno razlikuje tudi po občutljivosti shranjevanih predmetov, saj so pri zaprtih sistemih pogosteje omenjeni občutljivi, pri odprtih sistemih pa manj občutljivi predmeti. To so bodisi fizično ali kemijsko zaščiteni predmeti bodisi predmeti, ki so manj občutljivi na okoljske dejavnike, kar podrobneje obravnavamo v naslednjem razdelku. Pet muzejev občutljive predmete hrani (tudi) v odprtih pohištvenih sistemih, trije pa (tudi) brez pohištva.

Izpostavljenost predmetov okoljskim dejavnikom

V odprtih pohištvenih sistemih je različnim okoljskim dejavnikom izpostavljenih več predmetov kot v zaprtih pohištvenih sistemih. Kot prikazuje Slika 2, so predmeti v odprtih pohištvenih sistemih najbolj izpostavljeni prahu – tako je odgovorilo 56 od 60 anketirancev, ki jih uporabljajo, veliko pa jih je poročalo tudi o izpostavljenosti predmetov večjim spremembam temperature (46) in relativne zračne vlage (44). Predmeti so slednjima zelo izpostavljeni tudi v zaprtih pohištvenih sistemih, in sicer 39 od 56 večjim nihanjem temperature, 26 od 56 pa relativne zračne vlage, kar je več kot prahu (24). Najmanj predmetov pa naj bi bilo v obeh vrstah pohištvenih sistemov izpostavljenih plinastim onesnaževalom.

Uporaba odprtih pohištvenih sistemov negativno korelira z napadi glodavcev ($Rho = -0,36$, $p < 0,01$), tistih iz surovega masivnega lesa pa negativno tudi z napadi insektov ($Rho = -0,27$, $p = 0,05$), tistih iz plastike pa pozitivno s plinastimi onesnaževali ($Rho = 0,29$, $p = 0,04$). Izpostavljenost vplivom materialov pohištva je v negativni korelaciji z uporabo pohištva specializiranih proizvajalcev ($Rho = -0,38$, $p < 0,01$) ter v pozitivni z uporabo tistega iz kovin, neobdelanih z zaščitnimi premazi ($Rho = 0,28$, $p = 0,05$).



Primerjava odprtih in zaprtih pohoštvnih sistemov glede na izpostavljenost vsaj manjšega števila predmetov različnim okoljskim dejavnikom.

Pogostost pregledovanja muzejskih predmetov

Na koncu tega sklopa nas je zanimalo, kateri predmeti so najpogosteje pregledovani in kako pogosto. Skoraj tri četrtine anketirancev je navedlo predmete iz organskih materialov. Od teh večina predmete pregleduje vsaj enkrat mesečno. Sledijo umetniška dela, kjer prevladuje tedenski pregled. Več kot vsak peti je navedel tudi pregledovanje določenih vsebinskih zbirk, vendar je pogostost pregledovanja le enkrat letno ali še redkeje. Zanimivo je, da so bili med drugim redkeje pregledani tudi občutljivi predmeti.

Kar 23 muzejev pa hrani predmete, ki jih nikoli ne pregledujejo, pri čemer gre najpogosteje za predmete, ki pripadajo določeni zbirki, konkretno je šlo za arheološke zbirke, gledališke predmete in druge. Na drugem mestu so anorganski materiali, in sicer predmeti iz kovine, kamna, keramike in stekla. Anketiranci so izpostavili tudi predmete na določeni lokaciji in določenih dimenzij, ki so običajno težje dostopni.

Sistemi HVAC

V drugem sklopu smo muzeje spraševali o uporabi sistemov ogrevanja, prezračevanja in klimatizacije (HVAC).

Le pri sedmih muzejih so na sisteme HVAC priključeni vsi prostori, pri osmih večina in pri sedmih manjšina, medtem ko pri skoraj dveh tretjinah muzejev na tak sistem ni priključen noben izmed depojskih prostorov.

Od 22 muzejev, katerih depojski prostori so priključeni na sistem HVAC, gre pri 15 za sistem, ločen od sistema razstavnih prostorov, pri sedmih pa za isti sistem. Prve smo vprašali, v koliko posameznih depojskih prostorih lahko nastavljajo različne klimatske pogoje – šest jih je odgovorilo, da v nobenem, trije, da v vsakem, preostalih šest pa, da v nekaterih. Slednje smo prosili tudi za navedbo približnega deleža – dva sta odgovorila, da pri polovici, eden pri četrtini, eden pri petini, dva pa tega nista specificirala.

Anketirance iz petnajstih muzejev z ločenim sistemom smo vprašali, ali v depojskih prostorih, povezanih z istim sistemom HVAC, shranjujejo tudi predmete, ki bi jih bilo treba hraniti v drugačnem okolju. Štirje muzeji na vprašanje niso odgovorili, šest jih hrani le predmete, ki imajo podobne zahteve glede klimatskih razmer, pet pa tudi predmete, ki bi morali biti hranjeni v drugačnih klimatskih razmerah. Od slednjih so trije navedli tudi približen delež tovrstnih

predmetov: en muzej 8 odstotkov (večinoma gre za foto-grafske negative), dva muzeja pa 10 odstotkov predmetov.

Klimatski pogoji v depojih

V sklopu o klimatskih pogojih v depojskih prostorih smo anketirance vprašali, katere okoljske dejavnike spremljajo, katere naprave oz. instrumente uporabljajo za merjenje dejavnikov, katere vrednosti relativne zračne vlage in temperature imajo nastavljene, katerim priporočilom sledijo ter kako ocenjujejo stanje klimatskih razmer v depojih.

Spremljanje različnih okoljskih dejavnikov

Več kot polovica sodelujočih muzejev v vseh prostorih spremlja relativno zračno vlago in temperaturo, še dodatna tretjina pa ju spremlja le v nekaterih prostorih. Ta dva dejavnika v vsaj nekaterih prostorih spremlja 52 muzejev, medtem ko ju 9 muzejev ne spremlja v nobenem prostoru. Spremljanje relativne zračne vlage in temperature pozitivno korelira z uporabo zaprtih pohištenih sistemov vsaj za nekatere predmete ($Rho = 0,45$, $p < 0,01$).

O spremljanju aktivnosti bioloških škodljivcev v vsaj nekaterih prostorih je skupaj poročalo 33 anketirancev, sledi pa vidna svetloba, ki jo spremljajo v 22 sodelujočih muzejih. Redkeje je spremljanje trdnih (10) in plinastih onesnaževal (5) ter UV svetlobe (7). Pri trdnih onesnaževalih nas je zanimalo, ali gre za delce PM10 in/ali PM2,5, vendar odgovora nismo dobili od nobenega anketirancev. Zanimivo je, da je večina muzejev v prejšnjem sklopu vprašanj odgovorila, da noben predmet ni izpostavljen plinastim onesnaževalom (48 muzejev v primeru predmetov znotraj zaprtih pohištenih sistemov oz. 41 v primeru odprtih), v tem sklopu pa je le pet muzejev odgovorilo, da plinasta onesnaževala dejansko spremlja.

Muzeje, ki vsaj v nekaterih prostorih spremljajo posamezne dejavnike, smo vprašali tudi, ali zanje vodijo letno evidenco. Kar 39 jih to počne za relativno zračno vlago in 38 za temperaturo, medtem ko jih za ostale precej manj. Za biološke škodljivce evidenco vodi le trinajst muzejev, za vidno svetlobo pet, za UV svetlobo dva ter za trdna onesnaževala samo en muzej. V okviru opcije »drugo« sta bila navedena še dejavnika požarne varnosti in človeškega faktorja.

Naprave, uporabljane za spremljanje okoljskih dejavnikov

Med 52 muzeji, ki spremljajo temperaturo in relativno zračno vlago, smo za prvo pri polovici, za drugo pa pri skoraj polovici anketiranih iz odprtih odgovorov razbrali, da gre za digitalno merjenje. Največ jih je navedlo napravo Telehum, nekaj pa tudi druge znamke naprav. Le manjši del jih še vedno meri (tudi) analogno, večji del odgovorov pa je bil presplošen in jih nismo mogli kategorizirati. En muzej na vprašanje ni odgovoril.

Za vidno svetlobo šest muzejev pravi, da ne uporabljajo nobene naprave, senzorja ali tehnike, štirje so navedli vizualni pregled, trije digitalno merjenje, ostali odgovori pa so bili presplošni, pri čemer štirje muzeji niso odgovorili. Pri UV svetlobi jih je pet navedlo, da ne uporabljajo ničesar, preostala dva pa nista odgovorila.

Štirje muzeji ne uporabljajo nobene naprave za merjenje trdnih onesnaževal, trije pa so v odgovoru navedli vizualni pregled. Od petih muzejev, ki naj bi spremljali plinasta onesnaževala, trije ne uporabljajo nobene naprave, senzorja ali tehnike, enega odgovora ni bilo možno kategorizirati, en muzej pa ni odgovoril. V nadaljevanju je pri vprašanju, katera plinasta onesnaževala spremljajo, en muzej odključal očetno kislino, eden pa pod opcijo »drugo« vnesel odgovor dim. Ostali niso izbrali nobenega odgovora. Za spremljanje bioloških škodljivcev dvanajst muzejev uporablja vizualni pregled, deset muzejev pasti, štirje ničesar, ostali pa so podali presplošen odgovor ali pa niso odgovorili.

Nastavljene vrednosti relativne zračne vlage in temperature

Od 22 muzejev, katerih depoji so priključeni na sistem HVAC, jih je 19 poročalo o nastavljenih vrednostih relativne zračne vlage in temperature. Največ muzejev ima relativno zračno vlago nastavljeno na okrog 50 %, vendar je poletni razpon širši (40 do 55) kot pozimi (50 do 55), prav tako so dovoljena odstopanja manjša pozimi (modus 5) kot poleti (modus 10).

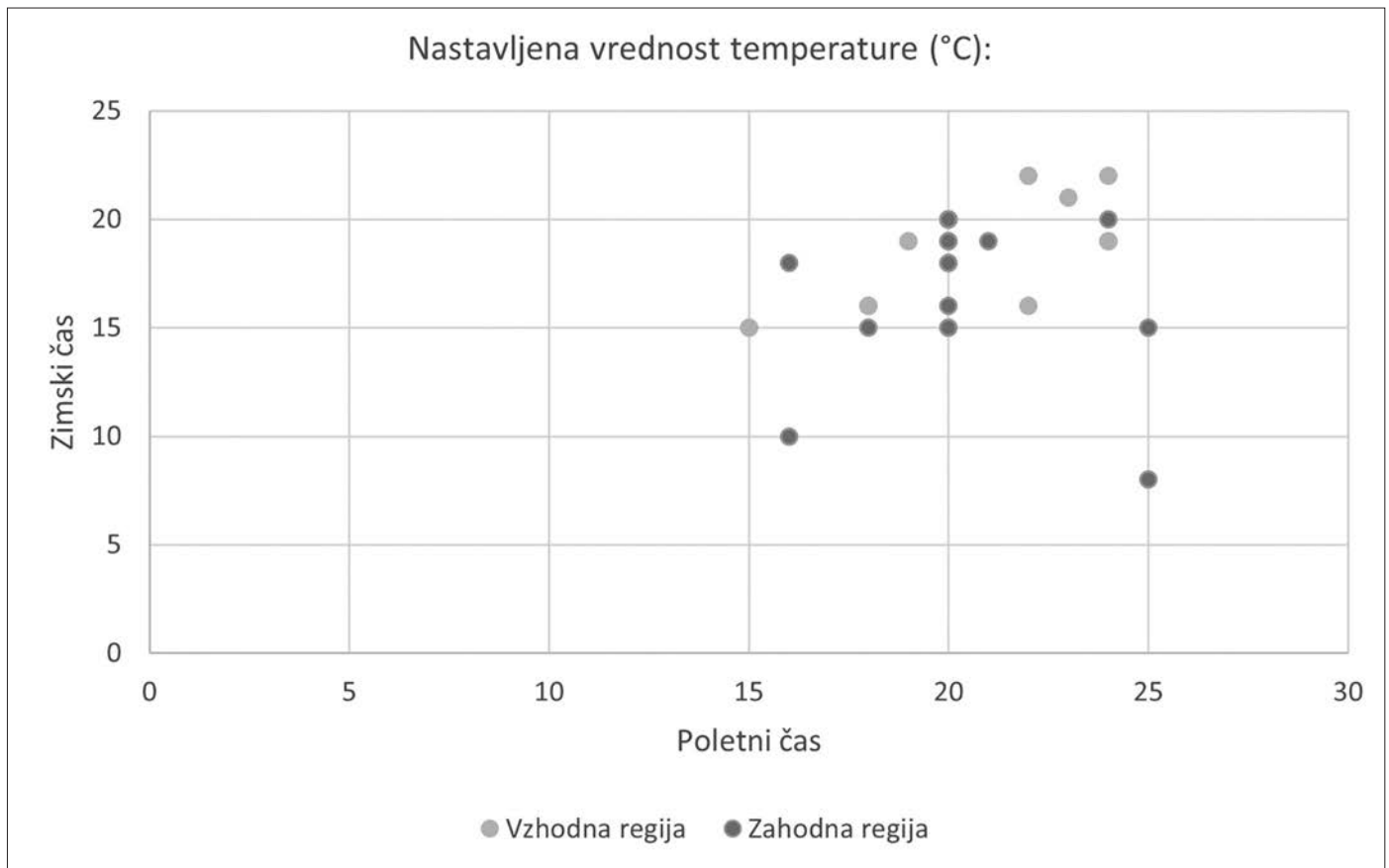
Poleti ima največ (11) muzejev temperaturo nastavljeno na 20 °C, pozimi pa to vrednost ohranjajo le štirje muzeji, medtem ko so pri ostalih temperature nižje, v enem primeru tudi le 10 °C. Na Sliki 3 je prikazana povezava med nastavljeno vrednostjo temperature v poletnem in zimskem času. V slednjem je opazna znatna razlika med zahodno regijo, v kateri imajo temperaturo v povprečju nastavljeno na 14,8 °C, ter vzhodno z 18,46 °C ($t = -2,26$, $p = 0,03$).

V obeh letnih časih je najpogostejši razpon dveh stopinj, vendar so poletni temperature bolj razpršene. Bolj razpršene so tudi pri lokalnih kot pri nacionalnih muzejih, in sicer tako poleti (8,05 prvi in 2,89 drugi, $t = -2,78$, $p = 0,01$) kot pozimi (6,00 prvi in 2,67 drugi, $t = -2,16$, $p = 0,04$).

Sledenje priporočilom za nastavitve klimatskih pogojev

Pri nastavitvah klimatskih pogojev se v največ muzejih uporablja Pravilnik o varovanju in hranjenju nacionalnega bogastva in muzejskega gradiva, o vpisu v razvid muzejev in o podelitvi pooblastila za opravljanje državne javne službe muzejev (Pravilnik 2012).

Na drugem mestu je odgovor, da nastavitve izvajajo glede na pretekle izkušnje v muzeju, ki pa je precej bolj pogost v zahodni kot v vzhodni regiji. Na tretjem mestu so priporočene vrednosti v literaturi, ki jih uporablja več kot



Nastavljena vrednost temperature v poletnem in zimskem času v muzejih v vzhodni in zahodni regiji.

polovica nacionalnih muzejev, a le sedmina lokalnih. Štirje so kot literaturo konkretno navedli *Priročnik za nego predmetov kulturne dediščine* (Motnikar 2010). Sledila je izbira odgovora »publicirani mednarodni standardi«, kjer pa so anketiranci navedli, da gre za priporočila organizacij ISO, IFLA in ICOM. Uporablja jih samo približno vsak sedmi muzej v zahodni regiji, v vzhodni pa noben.

V okviru možnosti »drugo« je pet anketirancev navedlo, da nimajo možnosti nastavitve vrednosti oziroma da ne zagotavljajo primernih razmer, eden je navedel, da upošteva zmožnosti naprav, eden pa izkušnje drugih muzejev in konservatorjev-restavradorjev. Opazna je korelacija uporabe katerih koli priporočil s spremljanjem temperature in relativne zračne vlage, pa tudi z nekaterimi spremenljivkami iz prvega sklopa vprašalnika, in sicer z uporabo zaprtih in odprtih pohištenih sistemov.

Pri vprašanju o oceni stanja klimatskih razmer v depojih je krepko več kot polovica izbrala odgovor, da se v nekaterih obdobjih v letu pojavljajo določene težave, dobra četrtnina je odgovorila, da vse leto vzdržujejo stabilne razmere, preostali pa, da imajo vse leto večje težave z vzdrževanjem stabilnih razmer.

Embalirni materiali za dolgotrajno hrambo muzejskih predmetov

Anketirance smo vprašali o tipih embalaže, ki jih trenutno uporabljajo za dolgotrajno hrambo muzejskih predmetov, nato pa za določene materiale tudi o načinu in obsegu uporabe. Zanimale so nas tudi njihove potrebe in dostopnosti materialov na tržišču, pomembnost različnih lastnosti embalaže, razpoložljiva finančna sredstva ter posebni sistemi embalaže za hitro evakuacijo predmetov.

Tipi embalaže, uporabljeni za dolgotrajno hrambo muzejskih predmetov

Pri vprašanju o tipu embalaže smo v prvem koraku ponudili možnost izbire več odgovorov med devetimi kategorijami, vključno z možnostjo »drugo«. Največ muzejev uporablja škatle, sledijo papir in zaščitne srajčke, medtem ko je vrečke in filme oziroma folije, plošče, podlage in pene, tekstilije oziroma tkanine ter polnila odključala manj kot polovica muzejev. Pet muzejev je odgovorilo, da ne uporablja nič od navedenega, deset pa jih je navedlo odgovore, ki sodijo v eno izmed ostalih že izbranih kategorij. Le pri enem je dejansko šlo za nekaj drugega, in sicer za stekleno embalažo neopredeljene oblike.

Za vsako od izbranih kategorij se je nato odprlo podvprašanje, za kakšen material gre. Med uporabniki papirja jih

največ (38) uporablja trajni (v anketi naveden kot brez-kislinski) papir. Od tega jih je osem opredelilo, da gre za pufran papir, šest, da za nepufiran, ostali pa niso vedeli oziroma niso odgovorili. Na drugem mestu je bil odgovor, da gre za navaden papir, ki ga je izbralo 14 muzejev, sledijo povoščeni (7), vpojni (3) in časopisni (2) papir. Silikoniziranega papirja ne uporablja noben muzej.

Med vrečkami kot material prevladuje polivinilklorid (PVC), ki ga uporablja 13 muzejev, sledijo polietilenske oziroma polipropilenske (10) in papirnate vrečke (8) ter vrečke iz povoščenega papirja (4), medtem ko vrečk iz vpojnega papirja ne uporablja noben muzej. V okviru opcije »drugo« so bile dvakrat navedene vrečke iz trajnega papirja in enkrat iz blaga.

Dve tretjini muzejev (41) za dolgotrajno hrambo uporablja kartonaste škatle, poleg tega je med škatlami tudi veliko lesenih škatel oziroma zabojev (25) ter škatel iz lepenke (23), manj pa je kovinskih (14) in polietilenskih oziroma polipropilenskih škatel (11). Pod »drugo« so bile štirikrat navedene škatle iz trajnega (v anketi navedenega kot brez-kislinskega) kartona oziroma lepenke, pri enem muzeju pa so odgovorili, da imajo škatle izdelane posebej za arheološke predmete, vendar niso specificirali, za kakšen material gre.

Pri ploščah, podlagah in penah gre največkrat za navaden (14) ali trajni (12) karton, sledijo jima les (10), polietilenski oziroma polipropilenski materiali (9) ter polietilenska folija z zračnimi mehurčki (9), manj pa je uporabe lepenke (4), iverke (4) in poliuretana (2). Noben muzej pa za dolgotrajno hrambo ne uporablja OSB plošč, prav tako ni bilo nobenih navedb pod možnostjo »drugo«.

Med tekstilnimi materiali je največ uporabljana netkana sintetična tkanina Tyvek (9), ki ji sledita prav tako sintetični Vrteks (7) in pa nebeljeni bombaž (7), medtem ko nebeljeni lan, beljeni bombaž in nebeljeno volno uporablja le en muzej. Svile, beljenega lanu in beljene volne za dolgotrajno hrambo ne uporablja noben muzej. Pri možnosti »drugo« sta dva muzeja navedla filc.

Med filmi in folijami prevladujejo polietilenski z zračnimi mehurčki (14) in brez (11), sledita PVC (7) in poliestrška folija Melinex (7), medtem ko celofan uporabljata le dva muzeja, folijo PET Mylar in poliestrski Hostaphan pa le en muzej. V okviru možnosti »drugo« so v enem muzeju napisali, da uporabljajo zaščitne vreče podjetja Ergard, a brez navedbe materiala.

Tretjina muzejev za dolgotrajno hrambo uporablja polietilenske oziroma polipropilenske zaščitne srajčke (20), drugi najpogostejši material zaščitnih srajčk je PVC (12), le trije muzeji pa uporabljajo poliestrške vrečke. Pod »drugo« je bil dvakrat omenjen brez-kislinski material, dvakrat pa papir brez specifikacije.

Štirje muzeji kot polnilo uporabljajo polistirenske, štirje pa polietilenske pene oziroma kosmiče. Samo en muzej uporablja (beljeno) bombažno vato, sintetično vato in biorazgradljive pakirne kosmiče. Noben muzej ne uporablja nebelje-

ne bombažne vate ali poliuretanske pene oziroma kosmičev. Pri uporabi različnih materialov je opaznih nekaj statistično značilnih razlik med nacionalnimi in lokalnimi muzeji. Trajni (t. i. brez-kislinski) papir uporabljajo vsi nacionalni muzeji in tudi večina lokalnih, nekateri med njimi pa sploh ne uporabljajo papirnih embalaž. Medtem ko kar dve tretjini nacionalnih muzejev uporablja filme oziroma folije, to velja le za tretjino lokalnih. Podobno tekstil uporablja kar polovica nacionalnih muzejev, med lokalnimi pa le vsak peti.

Poleg tega smo izmerili pozitivno korelacijo med površino depojskih prostorov in uporabo plošč, podlag ali pen ($Rho = 0,55$, $p < 0,01$), filmov ali folij ($Rho = 0,48$, $p < 0,01$), polnil ($Rho = 0,47$, $p < 0,01$) in vrečk ($Rho = 0,30$, $p = 0,03$). Slednja je pozitivno povezana z izogibanjem hranjenju predmetov izven pohištenih sistemov ($Rho = 0,35$, $p < 0,01$), slednje pa je negativno povezano z uporabo tkanin ($Rho = -0,29$, $p = 0,03$).

Način uporabe embalaže

Triindvajset muzejev, ki uporabljajo vrečke, ter 51 muzejev, ki uporabljajo škatle, smo vprašali tudi, ali jih neprodušno zaprejo. Med prvimi jih več kot polovica nikoli ne zapira vrečk, med drugimi pa jih dve tretjini nikoli ne zapira škatel.

Med desetimi muzeji, ki vsaj pri nekaterih predmetih zapirajo vrečke, gre pri polovici za predmete iz določenih materialov (pri treh iz kovine ter po enem iz kamna in lesa), pri dveh za predmete, občutljive na določene okoljske dejavnike (pri obeh na relativno zračno vlago, pri enem pa tudi na temperaturo in insekte), pri enem pa za arheološke predmete. Med sedemnajstimi muzeji, ki vsaj nekatere predmete zapira v škatle, pa gre pri enajstih za predmete določenega materiala (pri treh iz kovine ter za biološke zbirke, pri dveh za keramiko ter papir), pri osmih za predmete, občutljive na okoljske dejavnike (štirje so navedli relativno zračno vlago, dva škodljivce, en pa nabiranje prahu in mehanske dejavnike), pod drugo pa so pri enem muzeju odgovorili, da je to odločitev posameznega kustosa, pri drugem pa so navedli požare in poplave.

Pri vprašanju, ali se v neprodušno zaprti embalaži pojavljajo kakšne težave, sta dva anketiranca odgovorila, da se problemi ne pojavljajo, en muzej pa je omenil možnost občasne prenizke relativne zračne vlage zaradi centralnega ogrevanja. Za katere materiale embalaže gre, niso izpostavili. Podobno smo o težavah vprašali 23 muzejev, ki vrečke ali škatle zapirajo le v določenih primerih, in izkazalo se je, da osem muzejev nima težav, medtem ko je sedem muzejev navedlo klimatske razmere, štirje okuženost z organizmi ali škodljivci, trije nabiranje prahu, eden pa onesnaženje s trdimi delci in propadanje materiala. Od materialov so bili največkrat omenjeni organski (6), kot so leseni predmeti (3), papirno gradivo (2) in usnjeni predmeti, dva anketiranca pa sta navedla anorganske materiale – eden

kovinske, drugi kamnite. Dva muzeja sta v okviru tega odgovora navedla biološke zbirke, eden pa kartografsko gradivo. Samo dva muzeja sta omenila material embalaže, in sicer eden PVC vrečke, drugi pa kartonaste škatle.

Obseg uporabe

Med 56 anketiranci, ki so pri vprašanju o tipu embalaže izbrali vsaj eno izmed naštetih kategorij, so samo trije poročali, da nobenega predmeta ne hranijo povsem brez embalaže. Vsi razen osmih muzejev vsaj manjše število predmetov hranijo v specializiranih embalažah, ki so bile namensko izdelane za hrambo muzejskih, arhivskih oz. galerijskih predmetov. Pogosta je tudi uporaba embalaže druge namembnosti (v anketi navedena z izrazom »običajna embalaža«), kot so na primer škatle za čevlje ali rože in podobno. Slednje ne uporablja le 14 muzejev.

Hranjenje večjega števila predmetov v embalaži druge namembnosti korelira s povprečno višino depoja ($Rho = 0,38$, $p = 0,03$), odsotnosti hrambe izven pohišvenih sistemov ($Rho = 0,28$, $p = 0,03$), pri predmetih v zaprtih sistemih pa tudi s težavami zaradi svetlobnega sevanja ($Rho = 0,28$, $p = 0,05$). Uporaba specializirane embalaže negativno korelira z depoji na lokacijah, ločenih od muzejske stavbe ($Rho = -0,39$, $p < 0,01$) in z okužbami mikroorganizmov v zaprtih sistemih ($Rho = -0,28$, $p = 0,05$), pozitivno pa z višino nastavljene vrednosti temperature za zimski čas ($Rho = 0,43$, $p = 0,01$). Hranjenje večjega števila predmetov brez embalaž pozitivno korelira s poročanjem dejavnika vpliva drugih muzejskih predmetov v odprtih sistemih ($Rho = 0,29$, $p < 0,01$), negativno pa z višino nastavljene vrednosti relativne zračne vlage za zimski čas ($Rho = -0,37$, $p = 0,03$).

Tistih 42 muzejev, ki vsaj za nekatere predmete uporabljajo embalažo druge namembnosti, smo vprašali, ali jih fizično ločijo od embalaže še z drugim, povsem inertnim materialom; na primer, ali škatlo iz kartona obložijo s trajnim papirjem oziroma ali predmet zavijejo vanj, preden ga položijo v takšno škatlo. Kar 20 muzejev je pritrdilo, da v večini primerov, 12 jih tega ne počne nikoli, deset pa jih to počne le pri določenih predmetih. Slednje smo prosili, da napišejo, pri katerih predmetih. Trije so navedli papirno gradivo, dva tekstilne in dva občutljive predmete, medtem ko se ostale navedbe pojavijo le po enkrat.

Podobno vprašanje smo postavili 53 muzejem, ki brez embalaže hranijo bodisi manjše bodisi večje število predmetov, in sicer, ali pri teh predmetih uporabijo dodaten material, ki predstavlja pregrado oziroma zaščito med materialom, iz katerega je izdelano pohištvo, in samim predmetom. Dobra četrtina (14) jih je odgovorila, da pri vseh oziroma pri večini predmetov, dobra tretjina (18), da nikoli, ter dve petini (21), da le pri določenem tipu pohištva ali določenih predmetih. Od slednjih jih je osem navedlo tudi tip pohištva, 15 pa tip predmeta. V petih primerih je šlo za leseno pohištvo, v dveh za kovinsko, en muzej je omenil

knjižne police in en pohištvo z izvlečnimi elementi. Pri predmetih je bilo omenjenih največ takih iz organskih materialov, kot so tekstilni predmeti (5), papirno gradivo (3) in leseni predmeti (2), od anorganskih pa kovinski (3). Uporaba pregradnih oz. zaščitnih materialov pri hranjenju brez embalaž negativno korelira s hranjenjem predmetov izven pohišvenih sistemov ($Rho = -0,27$, $p < 0,05$).

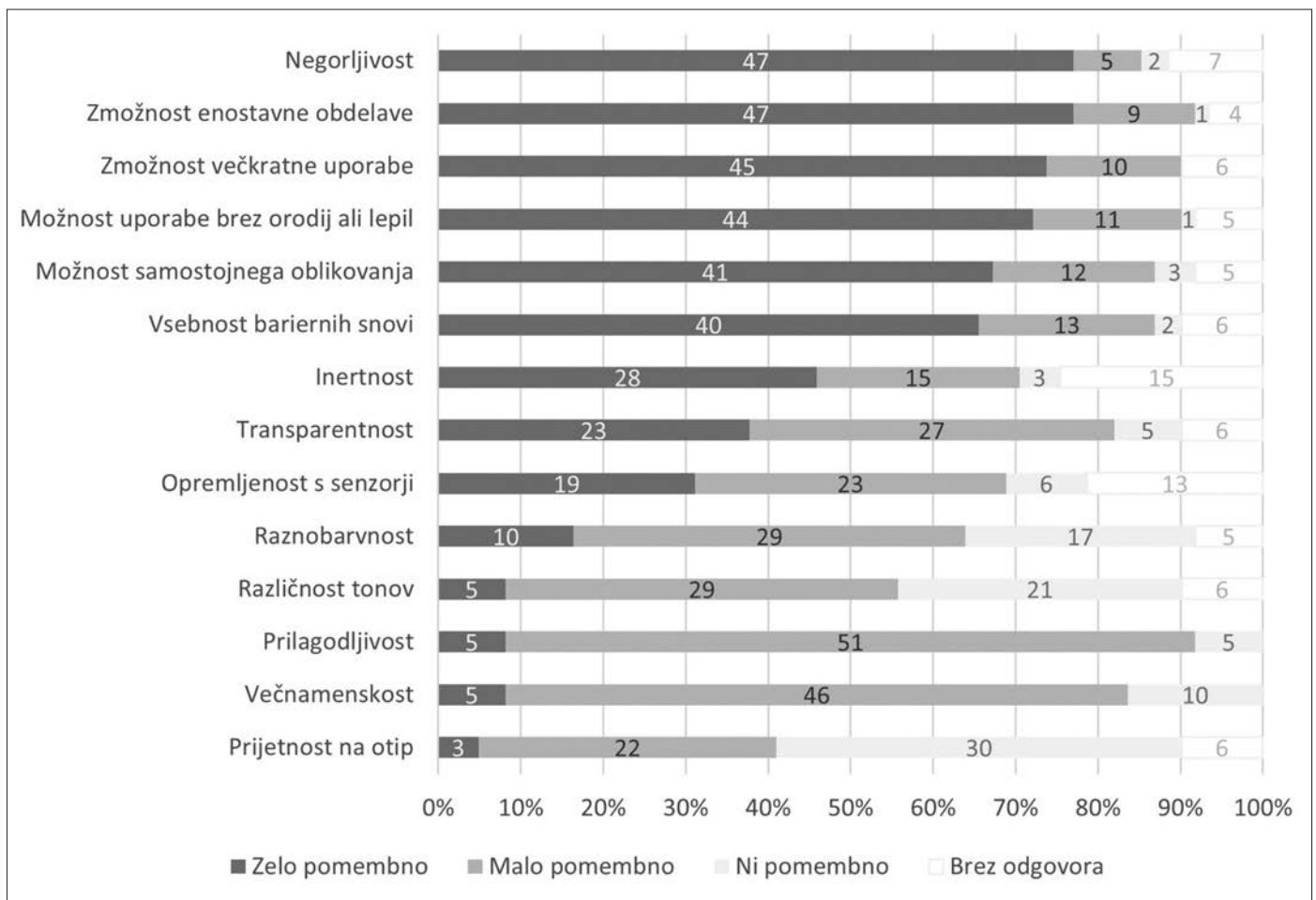
Nato smo 35 muzejev, ki so pri vseh ali nekaterih predmetih uporabili dodaten zaščitni material, vprašali po namenu uporabe. Največ jih želi preprečiti stik predmetov z materialom pohištva, velik del pa tudi doseči stabilizacijo oziroma preprečiti njihovo premikanje. V okviru možnosti »drugo« so navedli še zaščito pred mehanskimi (2) in okoljskimi (2) dejavniki, preprečevanje stika z drugimi predmeti (2) in diagnostiko (1).

Da so v depozu predmeti, ki bi sicer morali biti dolgotrajno hranjeni v posebni embalaži, a niso, je potrdilo 39 muzejev, kot razlog pa jih je kar 35 – vsi nacionalni in tudi večina lokalnih muzejev – navedlo pomanjkanje finančnih sredstev, sedem neustrezen protokol skladiščenja predmetov, štirje pa pomanjkanje ustrezne embalaže na tržišču. V okviru možnosti »drugo« so nekateri navedli še pomanjkanje prostora (10), delovne sile (3), časa (2) in opreme (1) ter to, da bi bila potrebna izdelava embalaže po meri (2). Zanimivo je, da prisotnost teh predmetov korelira z uporabo priporočil v pravilniku ($Rho = 0,36$, $p = 0,01$), nastavitvami višine temperature za zimski čas ($Rho = 0,37$, $p = 0,04$) ter odstopanji relativne zračne vlage tako za poletni ($Rho = 0,36$, $p = 0,05$) kot zimski čas ($Rho = 0,38$, $p = 0,03$), negativno pa s težavami zaradi večjih nihanj relativne zračne vlage v odprtih pohišvenih sistemih ($Rho = -0,27$, $p = 0,04$).

Želene lastnosti embalaže

Da je na tržišču dovolj ustreznih materialov oziroma parkirnih sistemov za dolgotrajno hrambo muzejskih predmetov, je odgovorilo 24 anketirancev, medtem ko jih po mnenju desetih ni dovolj – od tega jih je sedem navedlo, da jih ni dovolj na slovenskem tržišču. V okviru tega vprašanja smo poizvedeli tudi o pomanjkljivostih, pri čemer je 22 muzejev navedlo finančne težave, štirje neustrezno dimenzijo embalaže, dva neustrezno embalažo na splošno ter eden neustreznost embalaže za občutljive predmete. Le pet muzejev je napisalo, da težav ni, osem odgovorov pa ni bilo možno kategorizirati. Preostali muzeji na vprašanje bodisi niso odgovorili bodisi niso vedeli.

Pri oceni pomembnosti različnih lastnosti materialov za dolgotrajno hrambo muzejskih predmetov, ki je prikazana na Sliki 4, je več kot tri četrtine anketirancev kot zelo pomembni lastnosti označilo negorljivost (47 od 54) in zmožnost enostavne obdelave (47 od 54), sledijo možnost večkratne uporabe, možnost uporabe brez orodij ali lepil ter možnost samostojnega oblikovanja in vsebnost bariernih snovi za preprečevanje vpliva okoljskih dejavnikov, ki sta



Vrednotenje lastnosti embalaže za muzejske predmete.

jo izbrali dve tretjini vprašanih. Za polovico sodelujočih je zelo pomembna tudi inertnost – pri nacionalnih muzejih je ta delež celo višji (80 odstotkov) kot pri lokalnih ($t = 2,28$, $p = 0,03$). Njena pomembnost korelira z uporabo priporočenih vrednosti v literaturi ($Rho = 0,43$, $p < 0,01$).

Kot manj pomembni lastnosti je večina muzejev označila prilagodljivost in večnamenskost, skoraj polovica pa raznobarvnost in različnost tonov. Slednja negativno korelira z uporabo odprtih pohištenih sistemov ($Rho = -0,43$, $p < 0,01$) in so jo kot bolj pomembno ocenili anketiranci, ki niso kustosi, medtem ko med kustosi ni nobenega, ki bi mu bila zelo pomembna. Pri večnamenskosti je pomembnost znatno višja pri lokalnih (38 od 41) kot pri nacionalnih muzejih (8 od 15; $t = -0,28$, $p = 0,01$). Še manj pomembni lastnosti sta transparentnost in opremljenost s senzorji, kot najmanj pomembna pa je bila ocenjena prijetnost na otip, ki jo je za nepomembno označila skoraj polovica muzejev, ki so odgovorili na to vprašanje.

Glede senzorjev nas je zanimalo še, kako uporabne se jim zdijo različne funkcije. Skoraj trem četrtinam anketirancev se zelo uporabni zdijo senzorji za spremljanje relativne zračne vlage, dvema tretjinama senzorji za temperaturo in biološke aktivnosti, več kot polovici pa tudi senzorji za

spremljanje svetlobnega sevanja. Senzorji za spremljanje hlapnih organskih spojin so se zdeli uporabni manj kot polovici anketirancev, še manj zanimanja pa je bilo za senzorje za spremljanje vibracij.

Finančna sredstva

V letu 2017, tj. leto pred izvedbo raziskave, skoraj petina muzejev za nakup embalirnega materiala oziroma sistemov za embaliranje muzejskih predmetov, kot so papirji, škatle, folije in pene, ni namenila nobenih sredstev, skoraj dve petini pa nista imeli na voljo nobenih sredstev za depojsko opremo, kot so senzorji in pohištenih sistemi. Do tisoč evrov je za embalirni material v letu 2017 namenilo 30 muzejev, za nakup opreme za depo pa le 12 muzejev. 21 muzejev je za opremo namenilo več kot tisoč evrov, kar je več kot za pakirne materiale, za katere je več kot tisoč evrov namenilo 15 muzejev. Kar nekaj anketirancev pa na to vprašanje ni odgovorilo.

Še nižja je bila stopnja odgovora na vprašanje, koliko dodatnih sredstev bi bili pripravljene investirati, če bi to bistveno izboljšalo pogoje hrambe. Za pakirne materiale dodatnih sredstev ne bi namenili štirje muzeji, 16 muzejev bi temu namenilo manj kot tisoč evrov, 15 muzejev pa celo

tisoč ali več evrov letno. Za opremo za depo nobenih dodatnih sredstev ne bi namenilo pet muzejev, manj kot tisoč evrov bi zanjo namenilo 10 muzejev, 20 muzejev pa bi za opremo namenilo tisoč ali več evrov.

Tako količina finančnih sredstev, namenjenih nakupu embalarnega materiala ($Rho = -0,35$, $p < 0,01$) kot količina tistih, namenjenih opremi za depo ($Rho = -0,31$, $p = 0,02$), negativno korelirata z uporabo zaprtih sistemov vsaj za nekatere predmete. Najmočnejša je korelacija sredstev za embalarne material ($Rho = 0,48$, $p < 0,01$) in sredstev za opremo za depo ($Rho = 0,42$, $p < 0,01$) z uporabo pohištva iz plastike. Sredstva za embalarne materiale srednje močno korelirajo tudi z uporabo pohištva iz plošč OSB ($Rho = 0,33$, $p < 0,01$), negativno pa z uporabo prašno barvanega kovinskega pohištva ($Rho = -0,26$, $p < 0,04$). Uporaba pohištva iz kovine, obdelane z zaščitnimi premazi pa korelira z dodatnimi finančnimi sredstvi v prihodnosti, in sicer tako za pakirni material ($Rho = -0,27$, $p = 0,04$) kot za opremo za depo ($Rho = -0,27$, $p = 0,04$), kar verjetno lahko pojasnimo s tem, da tovrstno pohištvo uporabljajo muzeji, ki so bolj finančno situirani. Dodatna finančna sredstva za nakup opreme za depo korelirajo tudi z uporabo specializirane embalaže ($Rho = -0,29$, $p = 0,03$).

Sistemi embalaže za hitro evakuacijo predmetov

Posebne sisteme embalaže za hitro evakuacijo predmetov v primeru naravnih in drugih nesreč imajo samo trije muzeji. Preostalih 58 muzejev, ki teh sistemov nimajo, smo vprašali, kakšno embalažo bi potrebovali v tovrstnih primerih. Največ, to je 17 muzejev, bi potrebovalo embalažo, odporno na specifične okoljske dejavnike. Veliko odgovorov (11) ni bilo možno kategorizirati, med ostalimi pa so prevladovali odgovori, da bi potrebovali škatle, na primer lesene škatle ali zaboje (6) ali kovinske škatle (6). Pet muzejev je poudarilo, da bi morala biti embalaža lahko prenosljiva.

Prevoz muzejskih predmetov

V zadnjem sklopu smo najprej vprašali, katere embalarne materiale, sisteme oziroma embalažo muzeji najpogosteje uporabljajo za transport muzejskih predmetov. Skoraj polovica anketiranih je navedla polietilensko folijo z zračnimi mehurčki, drugi najbolj pogost odgovor je bil lesene škatle oziroma zaboji (20), nato pa kartonaste škatle (17). Da ne uporabljajo nobene embalaže, so odgovorili samo štirje muzeji.

Nato smo jih vprašali, ali se pri pakiranju oziroma embalaži, ki jo uporabljajo za transport muzejskih predmetov, srečujejo s kakšnimi problemi. Skoraj polovica anketiranih (29) je pritrdila, da se pri embaliranju oziroma transportni embalaži srečujejo z določenimi težavami, pri čemer jih je največ navedlo neustrezno embalažo (sedem od teh specifično dimenzijo embalaže). Šest muzejev je navedlo finančne težave, trije nezaveščenost osebja, trije neprimerno muzejsko infrastrukturo, štirje neprimerno vozilo oziroma neprimer-

no opremo vozila, medtem ko sta le dva muzeja omenila mehanske dejavnike, samo eden pa neoptimalne klimatske razmere. Druga polovica anketiranih je zanikala obstoj kakršnih koli težav. Slednji sicer korelira z uporabo priporočenih vrednosti v literaturi ($Rho = 0,31$, $p = 0,03$).

Nobeden izmed muzejev v embalarne sistem ne vključuje kakršnihkoli senzorjev, ki bi spremljali okoljske dejavnike med transportom. Vozila s klimatsko kontrolo uporablja le 11 muzejev, medtem ko večina takih vozil ne uporablja oz. jih nima na voljo.

Sklep

Anketa o razmerah hranjenja predmetov v slovenskih muzejih je pokazala, da večina muzejev spremlja klimatske razmere v depojih ter pri izbiri opreme in embalažnih materialov uspeva upoštevati strokovne smernice, čeprav ima pri tem na voljo le omejena finančna sredstva.

Večina slovenskih muzejev poroča, da ima vsaj občasno težave z vzdrževanjem stabilnih klimatskih razmer. Čeprav v raziskavi nismo zbrali podatkov o lastnostih stavb posameznih depojskih prostorov, predvidevamo, da so slednje, podobno kot v tujini, povezane z umeščenostjo muzejev v starejše spomeniško zaščitene ali druge stavbe, ki niso bile grajene z namenom deponiranja dediščinskih predmetov. Težave so verjetno pogojene tudi s tem, da skuša mnogo muzejev zagotavljati zelo natančno nastavljene specifične vrednosti relativne zračne vlage in temperature z majhnimi odstopanji, kot jih na primer določa Priloga 1 pravilnika v Uradnem listu RS št. 47/12, ki ga kot referenco za nastavljanje vrednosti jemlje veliko slovenskih muzejev. Takšne standarde je načeloma mogoče dosegati zgolj z uporabo klimatskih (HVAC) sistemov, hkrati pa tako togi pogoji niso nujno kompatibilni s karakteristikami gradnje muzejskih oz. depojskih stavb (Martens in Schellen 2010; Silva in Henriques 2015) in pogosto zahtevajo finančno potratno vzdrževanje. Poleg tega tovrstni strogi pogoji niso bili dokazani kot resnično idealni in v določenih primerih morda niso potrebni. Sodobna mednarodna priporočila v zvezi s klimatskimi nastavitvami v muzejskem okolju (Bickersteth 2016; ASHRAE 2019) so postala na podlagi znanstvenih raziskav, smernic trajnostnega razvoja in vse dražjih energentov bolj ohlapna, posledično pa tudi energetsko varčnejša in s tem prijaznejša do okolja, zato bi morda morali tudi v slovenskem prostoru ponovno pretehtati smotrnost določenih strokovnih kriterijev in direktiv oz. dopolniti ali postaviti nove okvire priporočil. V splošnem je v Sloveniji veliko muzejev (39 od 61), ki depojskih prostorov nimajo priključenih na sistem HVAC. V skladu s trenutnimi smernicami slednje ne vzbuja skrbi, saj eno izmed priporočil deklaracije ICOM-CC in ICC (Bickersteth 2016) navaja, da je skrb za zbirke treba doseči na način, ki ne predvideva klimatskih naprav (HVAC), ter da je treba v obzir vzeti pasivne metode, kroženje zraka, rešitve z nižjo energetsko porabo ter preprosto

tehnologijo, ki je enostavna za vzdrževanje.

Vprašanja, ki smo jih postavili muzejem glede lokacije in velikosti depojev, so bila namenjena predvsem zbiranju informacij, povezanih z izzivi senzoriifikacije v zagonskem projektu. Kljub temu pa lahko izpostavimo, da je povprečen depojski prostor slovenskih muzejev relativno obvladljiv, saj meri do 100 kvadratnih metrov tlorisne površine in med dvema in tremi metri v višino. Študij odvisnosti specifičnih dimenzij depojskih prostorov v povezavi z vzdrževanjem klimatskih razmer, številom in načini skladiščenja dediščinskih predmetov ter drugimi parametri zaenkrat ni zaslediti, zato težko predpostavljamo, ali lahko muzeji z manjšimi depojskimi prostori lažje in cenovno ugodneje zagotavljajo ustrezne klimatske razmere v posameznem prostoru. Raziskava je poleg tega pokazala, da so depoji mnogih slovenskih muzejev (celotni obseg prostorov, v katerih muzej hrani predmete) relativno majhni, saj pri več kot polovici muzejev obsegajo manj kot 250 kvadratnih metrov. V tej raziskavi o številu deponiranih predmetov v povezavi z velikostjo in številom depojskih prostorov nismo spraševali, zato tudi ne razpolagamo s podatki o morebitni prenatrpanosti in potrebah po reorganizaciji povprečnega muzejskega depoja.

Glede na rezultate ankete slovenski muzeji veliko pozornosti namenjajo spremljanju temperature in relativne zračne vlage, precej manj pa drugim dejavnikom tveganja za predmete. Nekaj muzejev spremlja prisotnost bioloških dejavnikov, vendar večinoma brez evidence, skoraj noben muzej pa na primer ne spremlja prisotnosti hlapnih organskih spojin (VOC), čeprav so v literaturi ta tematika in z njo povezane problematike ohranjanja dediščinskih predmetov pogosto izpostavljene (Van Grieken idr. 2004; Thickett in Lee 2004; Schiewreck idr. 2007; Strlič idr. 2011; Blaschke-Walther 2020; Kraševc idr. 2021; Gorgolis idr. 2023). Veliko muzejev (20) sicer razvršča predmete v depojske prostore glede na enak oz. podoben material. Poleg tega 29 od 57 muzejev, ki shranjujejo v zaprtih pohoštvnenih sistemih, ter 25 od 60 muzejev, ki shranjujejo v odprtih pohoštvnenih sistemih, skladišči predmete v pohoštvnenih sistemih (zaprtih oz. odprtih), specializiranih za muzejsko hrambo. Kljub temu pa preostali muzeji hranijo predmete po drugih kriterijih, pri katerih je možnost medsebojnega negativnega vpliva predmetov v povezavi z VOC lahko večja (specifičnih raziskav na to temo sicer še nismo zasledili), kar precej muzejev pa uporablja tudi manj ustrezne pohoštvne elemente (npr. raznovrstne lesne plošče), ki lahko vplivajo na nadaljnje oz. pospešeno propadanje hranjenih predmetov (Cincinelli idr. 2016).

Čeprav je hramba predmetov izven pohoštvnenega sistema v splošnem odsvetovana oz. je navedeno, da noben predmet ne bi smel biti postavljen na tla (Hayashi Denis 2010), del slovenskih muzejev hrani predmete tudi zunaj pohoštvnenih sistemov. Največkrat gre za predmete večjih dimenzij, podobno kot v depojih v tujini (npr. Anstey idr. 2017), pri

čemer to velja predvsem za tipe muzejev, kot so tehniški, vojaški ipd., ki določen inventar običajno hranijo tudi na prostem. Kljub temu je nekaj muzejev primoranih izven pohoštvnenega sistema hraniti tudi občutljive predmete. Sicer je največ predmetov hranjenih v odprtih pohoštvnenih sistemih, kjer pa so v večjem delu muzejev po mnenju anketirancev izpostavljeni prahu ter nihanju temperature in relativne zračne vlage. Tako odprti kot zaprti pohoštvneni sistemi so največkrat izdelani iz obdelanega kovinskega materiala, pri čemer je ta pri 29 od 57 oz. 25 od 60 muzejev (v primeru zaprtih oz. odprtih pohoštvnenih sistemov) izdelan po kriterijih za hrambo muzejskih predmetov.

Med embalažnimi materiali v slovenskih muzejih so najbolj uporabljane različne vrste škatel in papirjev, kar je v splošnem običajna praksa (Anstey idr. 2017), vendar ne uporabljajo vsi priporočenih trajnih materialov – nekateri uporabljajo celo časopisni papir, škatle za rože in drugo embalažo, ki načeloma ni primerna za hrambo dediščinskih predmetov (Dawson in Hutcheson 2012). Poleg škatel se uporabljajo tudi vrečke, ki so večinoma izdelane iz PVC-ja, ki prav tako ni priporočljiv (Shashoua 2001). Pri uporabi tkanin veliko muzejev uporablja sintetične tekstilije in nebeljen bombaž, le po en muzej pa uporablja za muzejsko hrambo odsvetovana beljen bombaž in volno, medtem ko drugih neprimernih materialov (npr. barvanega tekstila) ne uporablja noben muzej. Najmanj uporabljen material so polnila, pri čemer prav tako noben muzej ne uporablja odsvetovane poliuretanske pene. Mnogo muzejev se sicer zaveda problematike uporabe manj primernih ali neprimernih embalažnih materialov. Predmete, ki jih hranijo v tovrstni embalaži, namreč ločijo od nje z dodatno bariero (predmet na primer predhodno zavijejo v trajni papir). V 20 muzejih je takšna praksa običajna pri vseh tako hranjenih predmetih, v še dodatnih 10 muzejih pa pri določenih predmetih.

Po mnenju anketirancev bi moralo imeti veliko predmetov v slovenskih muzejih namensko embalažo, a je nima. V letu 2017 nekaj muzejev ni namenilo nobenih sredstev za nakup embalaže, večina jih tudi ni vlagala v opremo za depo. Prav tako so skromni načrti za vlaganja v prihodnje. Skoraj noben muzej nima posebne embalaže za primere hitre evakuacije zaradi naravnih in drugih nesreč. Sklepa mo, da je večina muzejev na te sicer dobro pripravljena, saj ob nedavnih poplavah v severni in osrednji Sloveniji avgusta 2023 ni bilo poročanja o večjih težavah in škodi, nekateri muzeji pa so predmete uspeli tudi pravočasno zaščititi oziroma jih prestaviti na varno (MMC 2023).

Z vidika raziskovalnega projekta smo v zvezi z embaliranjem dediščinskih predmetov želeli ugotoviti tudi, kakšne materialne lastnosti embalaže bi si želeli anketiranci. Večina muzejev daje prednost negorljivosti ter možnosti enostavne obdelave in večkratne uporabe. Za večji del muzejev sta zelo pomembni tudi možnost uporabe brez orodij ali lepil ter možnost samostojnega oblikovanja, pa tudi vsebnost bariernih snovi in inertnost, medtem ko so ostale lastnosti

(vključno z opremljenostjo s senzorji) manj pomembne ali sploh nepomembne. Glede senzorjev so predstavniki muzejev izkazali interes le za spremljanje relativne zračne vlage, temperature in biološke aktivnosti, pa tudi svetlobnega sevanja, medtem ko se jim senzorji za spremljanje hlapnih organskih spojin in vibracij niso zdeli zanimivi. V primeru vpeljave specifičnih kontrolnih inštrumentov za spremljanje raznovrstnih okoljskih dejavnikov na slovenski trg bi bilo muzejski kader smiselno bolje obveščati glede prednosti in smotnosti uporabe tovrstnih produktov, pa tudi informirati glede najsodobnejših rezultatov raziskav na temo degradacije materialov muzejskih predmetov.

Pri interpretaciji rezultatov raziskave pa moramo opozoriti, da so tovrstne ankete lahko pristranske, saj obstaja možnost, da se enote, ki v anketi niso sodelovale, v nekaterih izmed proučevanih lastnosti bistveno razlikujejo od sodelujočih. Vendar pa je bila pri tej raziskavi stopnja sodelovanja dovolj visoka, da ta učinek lahko zanemarimo. Večja težava je, da ni bilo nadzora nad tem, kdo na anketo odgovarja – direktor, kustos ali kdo drug. V analizi smo pri nekaterih vprašanih namreč opazili statistično značilne razlike glede na tip poročevalca.

Poleg tega kljub kar obsežni dolžini vprašalnika nismo pokrili vseh relevantnih vidikov. Za razliko od samoevalvacijskih vprašalnikov (ICCROM 2008) nismo pridobili podatkov o identifikacijskih sistemih, ki jih muzeji uporabljajo za dokumentiranje gradiva, o enostavnosti premeščanja predmetov med različnimi prostori, o prisotnosti drugih predmetov v depojskih prostorih, o zadostni kapaciteti prostorov, o njihovem stanju, vzdrževanju in primernosti z vidika zaščite pred poškodbami napeljav, zunanjimi vremenskimi vplivi in naravnimi nesrečami ter o zadostnem številu osebja in njihovi usposobljenosti. Prav tako sodelujočim nismo zastavili vprašanj, s katerimi bi preverili določene arhitekturne lastnosti stavbe, v katerih so depojski prostori, kot so njena starost, prisotnost različnih materialov v stenah in talnih oblogah ipd. Pri vprašanju o pohištenih sistemih nismo preverili, ali se pri odprtih uporabljajo zaščitne zavese (npr. Anstey idr. 2017) ter ali pri pakiranju uporabljajo lepilne trakove (Dawson in Hutcheson 2012). V luči trenutnih dogajanj na področju podnebnih sprememb bi veljalo v bodoče raziskave vključiti tudi sklop vprašanj o dejavnostih muzejev na področjih tako njihovega blaženja kot prilagajanja nanje.

V okviru projekta je bila predvidena tudi izvedba klimatskega eksperimenta z modelnimi vzorci, izdelanimi na podlagi raziskav izbranih dediščinskih predmetov (Retko idr. 2021; Sandak idr. 2021), in razvitim naprednim materialom za pakiranje muzejskih predmetov (Juhant Grkman idr. 2022), vendar zaradi pomanjkanja sredstev tega dela projekta nismo mogli realizirati. V nadaljnjih raziskavah bi bilo treba anketne podatke dopolniti še s senzorskimi podatki in jih na tej podlagi evalvirati. Tovrstni podatki bi pripomogli tudi pri morebitnih nadaljnjih raziskavah in

testiranjih vpliva različnih vrednosti različnih klimatskih dejavnikov na specifične muzejske predmete *in situ* oz. v posameznih slovenskih muzejih.

Zahvala

Raziskava je bila izvedena v sklopu zagonskega projekta Napredni materiali za ohranjanje kulturne dediščine, ene izmed delovnih nalog projekta InnoRenew Center odličnosti in zdravega bivanjskega okolja (InnoRenew CoE), ki je prejel sredstva Evropske komisije v okviru programa Obzorje 2020 [H2020 WIDESPREAD-2-Teaming: #739574], ter sofinancirana s sredstvi Javne agencije za raziskovalno dejavnost RS za doktorski projekt Uporaba vprašalnikov za merjenje stališč in vedenj uporabnikov stavb [Z5-1879 (B)].

Avtorici se zahvaljujeva praktikantki Žani Marušič za administrativno pomoč pri pripravi vprašalnika. Prav tako se želiva zahvaliti sodelavcem na projektu, še posebej Polonci Ropret, Klari Retko in Lei Legan z Zavoda za varstvo kulturne dediščine, Črtomirju Tavzesu (za zasnovo idejnega koncepta zagonskega projekta), Jakobu Sandaku in Miklosu Kreszu z inštituta InnoRenew CoE ter Urški Kavčič in Igorju Karlovitsu z Inštituta za celulozo in papir, za njihove predloge in usmeritve.

Zahvala gre tudi predstavnikom 61 muzejev, ki so izpolnili anketni vprašalnik, ter zaposlenim Slovenskega etnografskega muzeja in Narodnega muzeja Slovenije, ki so nam omogočili ogled depojev, kar nama je pomagalo pridobiti globlje razumevanje tematike. Nenazadnje izrekava posebno zahvalo Ani Motnikar, Žigi Reharju, Gregorju Kosu in Blažu Verbiču iz Slovenskega etnografskega muzeja ter Miroslavu Vuteju, Marjeti Mikuž in Maji Hakl Saje iz Službe za premično dediščino in muzeje za njihove konstruktivne pripombe na vprašalnik v njegovi pripravljalni fazi.

Literatura in viri

ABDELRAHMAN, Elamin, Kosuke Takatori, Yasunori Matsuda, Masahiko Tsukada in Fumiyoshi Kirino: Fungicidal Effects of Ultraviolet Light (254 nm) Irradiation on Contaminated Museum Packing and Storing Materials. *Biocontrol Science* 23/49, 2018, 177–186.

ABOE, Gemma: Packaging and Storage Solutions for Archaeological Basketry: A Selection of Practical Designs. *Journal of the Institute of Conservation* 35/1, 2012, 103–111.

ANKERSMIT, Bart in March H. L. Stappers: *Managing Indoor Climate Risks in Museums*. Cham: Springer International Publishing, 2017.

ANSTEY, Stephen, Maggie Myers in Ian Godfrey: Handling, Packaging and Storage. V: Ian Godfrey (ur.), *Conservation and Care of Collections*. Perth: Western Australian Museum, 2017, b. n. s.

ANTOMARCHI, Catherine, Marjolin Debulpaep, Gaël de Guichen, Simon Lambert in Isabelle Verge: RE-ORG: Unlocking the Potential of Museum Collections in Storage. *Museum International* 73/1–2, 2021, 206–217.

ASHRAE: *ASHRAE Handbook Heating Ventilating and Air-Conditioning Applications* (SI Edition). American Society of Heating Refrigerating and Air-Conditioning Engineers Incorporated (ASHRAE), 2019; https://archive.org/details/ashraehandbook2019hvacapplicationsip_202002/page/n341/mode/2up, 4. 8. 2023.

BAUER, Elizabeth: Packaging Museum Objects for Shipment. *Conserve O Gram* (zloženka) 17/2, 1993, 1–4. Mesa Verde: National Park Service; <https://www.nps.gov/museum/publications/conserveogram/17-02.pdf>, 4. 8. 2023.

BERGMAIR, Johannes, Michael Krainz in Hemma Fritz: Packaging of Museum Objects: Criteria and Test Methods for Plastic Film Selection. *E-preservation science* 7, 2010, 102–107; <http://www.morana-rtd.com/e-preservation-science/2010/Bergmair-04-06-2008.pdf>, 5. 8. 2023.

BICKERSTETH, Julian: IIC and ICOM-CC 2014 Declaration on Environmental Guidelines. *Studies in Conservation* 61/sup1, 2016, 12–17.

BLASCHKE-WALTHER, Kristina: Luftschadstoffmessungen in den Fotodepots des Sprengel Museums Hannover. Eine Pragmatische Annäherung. *Rundbrief Fotografie* 27/3, 2020, 22–29.

BOIJMANS: Virutalni ogled stavbe depoja Boijmans Van Beuningen. Spletna stran depoja; <https://www.boijmans.nl/en/depot>, 12. 10. 2023.

BOYLAN, Patrick J.: *Running a Museum: A Practical Handbook*. Paris: ICOM – International Council of Museums, 2004.

BRUSIUS, Miriam in Kavita Singh (ur.): *Museum Storage and Meaning: Tales From the Crypt*. Oxford: Routledge, 2018.

CHRISTENSEN, Jorgen Erik, Lise Raeder Knudsen in Christos Georgios Kollias: *New Concept for Museum Storage Buildings – Evaluation of Building Performance Model for Simulation of Storage*. Singapore: 4th Annual International Conference on Architecture and Civil Engineering, 2016.

CINCINELLI, Alessandra, Tania Martellini, Alessandra Amore, L. Dei, Giovanna Marrazza, E. Carretti, Franco Belosi, Fabrizio Ravagnani in Paolo Leva: Measurement of Volatile Organic Compounds (VOCs) in Libraries and Archives in Florence (Italy). *The Science of The Total Environment* 572, 2016, 333–339.

CONN, Steven: *Do Museums Still Need Objects?* (The Arts and Intellectual Life in Modern America Series). Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 2010.

CROOKE, Elizabeth: *Museums and Community: Ideas, Issues and Challenges*. Oxford: Routledge, 2007.

DAWSON, Alex in Natasha Hutcheson: *Packing Museum Objects*. Norfolk: Norfolk Museums and Archaeology Service, 2012.

E CLIMATE NOTEBOOK: Orodje eClimate Notebook. Spletna stran; <https://www.eclimatenotebook.com>, 12. 10. 2023.

ENVIRONMENTAL GUIDELINES: Environmental Guidelines ICOM-CC and IIC Declaration. Besedilo deklaracije, 2014. Spletna stran ICOM-CC; <https://www.icom-cc.org/en/environmental-guidelines-icom-cc-and-iic-declaration>, 12. 10. 2023.

ERMITAŽ: Videz stavbe muzeja Ermitaž in virtualni ogled muzejskega depoja. Spletna stran muzeja; <https://pano.hermitage-museum.org/3d/html/pwoaen/rhc/#node74>, 12. 10. 2023.

FATUZZO, Gabriele, Gaetano Sequenzia, Salvatore Massimo Oliveri, Raffaele Barbagallo in Michele Cali: An Integrated Approach to Customize the Packaging of Heritage Artefacts. V: Benoit Eynard, Vincenzo Nigrelli, Salvatore Massimo Oliveri, Guillermo Peris-Fajarnes in Sergio Rizzuti (ur.), *Advances on Mechanics, Design Engineering and Manufacturing: Proceedings of the International Joint Conference on Mechanics, Design Engineering & Advanced Manufacturing* (JCM 2016). Catania: Springer International Publishing, 2017, 167–175.

FERDYN-GRYGIEREK, Joanna in Krzysztof Grygierek: HVAC Control Methods for Drastically Improved Hygrothermal Museum Microclimates in Warm Season. *Building and Environment* 149, 2018, 90–99.

GILROY, David in Ian Godfrey: Preventive Conservation: Agents of Decay. V: Ian Godfrey (ur.), *Conservation and Care of Collections*. Perth: Western Australian Museum, 2017, b. n. s.

GOEBL, Renate, Christian Walzl, Marjeta Mikuž, Maja Oven, Mateja Kos in Miroslav Vute: *Evalvacija slovenskih muzejev 2006–2008: zaključno poročilo, 1. del*. Ljubljana: Narodni muzej, 2010a; https://www.nms.si/si/files/default/muzej/sluzba-zapremicno-dediscino/2009-evalvacija/evalvacija-slovenskih-muzejev-2006-2008_1del.pdf, 12. 8. 2023.

GOEBL, Renate, Christian Walzl, Marjeta Mikuž, Maja Oven, Mateja Kos in Miroslav Vute: *Evalvacija slovenskih muzejev 2006–2008: zaključno poročilo, 2. del*. Ljubljana: Narodni muzej, 2010b; https://www.nms.si/si/files/default/muzej/sluzba-zapremicno-dediscino/2009-evalvacija/evalvacija-slovenskih-muzejev-2006-2008_2del.pdf, 12. 8. 2023.

GOEBL, Renate, Christian Walzl, Marjeta Mikuž, Maja Oven, Mateja Kos in Miroslav Vute: *Evalvacija slovenskih muzejev 2006–2008: zaključno poročilo, 3. del*. Ljubljana: Narodni muzej, 2010c; https://www.nms.si/si/files/default/muzej/sluzba-zapremicno-dediscino/2009-evalvacija/evalvacija-slovenskih-muzejev-2006-2008_3del.pdf, 12. 8. 2023.

GORGOLIS, George, Steffen Ziemann, Maria Kotsidi, George Paterakis, Nikos Koutroumanis, Christos Tsakonas, Manfred Anders in Costas Galiotis: Novel Graphene-Based Materials as a Tool for Improving Long-Term Storage of Cultural Heritage. *Materials* 16/9, 2023, 3528.

HANLON, Gordon: Packing a Collection: Furniture Packing, Transport and Storage at the MFA, Boston. *Wooden Artifacts Group Postprints*. Portland: AIC Annual Meeting, 2004, 36–43.

HAYASHI DENIS, Nao: *Handling Collections in Storage*. Pariz: Unesco Publishing, 2010.

HOLL, Kristina, Ralf Kilian, Lars Klemm, Kristin Lengsfeld, Stefan Bichlmair in Martin Krus: Sustainable Museum Storage Buildings for Long-Term Preservation. *Studies in Conservation* 63/sup1, 2018, 366–368.

IIC: IIC, Dialogues for New Century: The Plus/Minus Dilemma: A Way Forward in Environmental Guidelines, a Discussion held on 13 May, 2010, Milwaukee, Wisconsin, USA in collaboration with the American Institute for Conservation and its annual meeting, edited transcription.

ICCROM: Preventive Conservation of Collections in Storage: A User-friendly Assessment Tool for Museum Storage, 2008; <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000186245>, 12. 8. 2023.

- ICCROM: ICCROM-UNESCO International Storage Survey 2011: Summary of results, 2011; https://www.iccrom.org/sites/default/files/ICCROM-UNESCO%20International%20Storage%20Survey%202011_en.pdf, 12. 8. 2023.
- ICCROM: Re-org, a Method to Reorganize Museum Storage, 2017; <https://www.iccrom.org/publication/re-org-method-reorganize-museum-storage>, 12. 8. 2023.
- IMAGE: Image Permanence Institute. Spletna stran inštituta; <https://www.imagepermanenceinstitute.org>, 12. 10. 2023.
- JUHANT GRKMAN, Janja, Urška Kavčič in Igor Karlovits: Development of Multicomponent Fiber Box with Improved Fire Resistance and Barrier Properties. *Cellulose Chemistry and Technology* 56/1, 2022, 159–163.
- KAEFERHAUS, Jochen: Historic Buildings as Museums. Sustainability and Energy Saving in Museums, Depots, Churches and Historic Buildings. V: Tor Broström in Lisa Nilsen (ur.), *Energy Efficiency in Historic Buildings: Postprints from the Conference*. Visby: Gotland University Press, 2011, 139–150.
- KRAMER, Rick, H. L. Schellen in Jos Van Schijndel: Impact of ASHRAE's Museum Climate Classes on Energy Consumption and Indoor Climate Fluctuations: Full-scale Measurements in Museum Hermitage Amsterdam. *Energy and Buildings* 130, 2016, 286–294.
- KRAŠEVEC, Ida, Nataša Nemeček, Maja Lozar Štamcar, Irena Kralj Čigić in Helena Prosen: Non-Destructive Detection of Pentachlorophenol Residues in Historical Wooden Objects. *Polymers* 13/7, 2021, 1052.
- KRYŠTUFEK, Boris: Če zbirka propada, tega nihče ne izreče, prenevarno je. Muzeji preživijo s skrivanjem. *Delo*, 15. september 2018; <https://www.delo.si/sobotna-priloga/ce-zbirka-propada-tega-nihce-ne-izrece-prenevarno-je-muzeji-prezivijo-s-skrivanjem>, 20. 8. 2023.
- LAMBERT, Simon: RE-ORG: A Methodology for Reorganizing Museum Storage Developed by ICCROM and UNESCO. *Réinventer les methodologies* 6, 2011.
- LAMBERT, Simon in Tania Mottus: Museum Storage Space Estimations: In Theory and Practice. V: Janet Bridgland (ur.), *Preprints ICOM-CC 17th Triennial Conference, Building Strong Culture Through Conservation, 17-19 September 2014, Melbourne, Australia*. Pariz: The International Council of Museums, 2014.
- LASYK, Łukas, Michał Lukomski, Łukas Bratasz in Roman Kozłowski: Vibration as a Hazard During the Transportation of Canvas Paintings. *Studies in Conservation* 53/sup1, 2008, 64–68.
- LORD, Bary, Gail Dexter Lord in Lindsay Martin (ur.): *Manual of Museum Planning: Sustainable Space, Facilities, and Operations*. Toronto: Rowman Altamira, 2012.
- LUCCHI, Elena: Review of Preventive Conservation in Museum Buildings. *Journal of Cultural Heritage* 29, 2018, 180–193.
- MACRON, Paul: Features of Effective Packaging and Transport for Artwork. *Technical Bulletin* 34, 2020, b. n. s.
- MARTENS, Marco H. J. in Henk L. Schellen: A Sound Indoor Climate for a Museum in a Monumental Building. V: *Proceedings of the Thermal Performance of the Exterior Envelopes of Whole Buildings XI International Conference, december 5-9, 2010*. Clearwater Beach, Florida, 2010.
- MECKLENBURG, Marion F.: *Determining the Acceptable Ranges of Relative Humidity and Temperature in Museums and Galleries. Part 1: Structural Response to Humidity*. Smithsonian, 2007a; <https://repository.si.edu/handle/10088/7056>, 20. 8. 2023.
- MECKLENBURG, Marion F.: *Determining the Acceptable Ranges of Relative Humidity and Temperature in Museums and Galleries. Part 2: Structural Response to Temperature*. Smithsonian, 2007b; <https://repository.si.edu/handle/10088/7055>, 20. 8. 2023.
- METODA RE-ORG: A Method to Reorganize Museum Storage. Publikacija Mednarodnega centra za preučevanje ohranjanja in restavriranja kulturnih dobrin; <https://www.iccrom.org/publication/re-org-method-reorganize-museum-storage>, 12. 10. 2023.
- MICHALSKI, Stefan: The Ideal Climate, Risk Management, the ASHRAE Chapter, Proofed Fluctuations, and Towards a Full Risk Analysis Model. V: Foekje Boersma (ur.), *Experts' Roundtable on Sustainable Climate Management Strategies*. Tenerife: The Getty Conservation Institute, 2007, 1–19.
- MMC: Muzeji in galerija po državi nedeljo večinoma preživeli brez večje škode. *MMC RTV SLO*, 7. avgust 2023; <https://www.rtvlo.si/lokalne-novice/poplave/muzeji-in-galerije-po-drzavi-nedeljo-vecinoma-prezivele-brez-vecje-skode/677327>, 20. 9. 2023.
- MOTNIKAR, Ana: *Priročnik za nego predmetov kulturne dediščine*. Ljubljana: Slovenski etnografski muzej, Skupnost muzejev Slovenije, 2010.
- MUSEUM OF LONDON: Packing Museum Objects for Storage e-learning Tool, 2013; <https://www.museumoflondon.org.uk/Resources/e-learning/packing-museum-objects-for-storage/index.html>, 4. 8. 2023.
- NATIONAL MUSEUMS SCOTLAND: Introduction to Object Packing. Guide to Collections Advice from National Museums Scotland, 2018; <https://www.nms.ac.uk/about-us/our-services/training-and-guidance-for-museums/collections-care-training/object-packing>, 4. 8. 2023.
- ORODJA RE-ORG: Sklop orodij RE-ORG za reorganizacijo muzejskih depojev. Spletna stran Mednarodnega centra za preučevanje ohranjanja in restavriranja kulturnih dobrin; <https://ocm.iccrom.org/documents/re-org-reorganization-museum-storage>, 12. 10. 2023.
- PADFIELD, Tim, Morten Ryhl-Svendsen, Poul Klens Larsen in Lars Aasbjerg Jensen: A Review of the Physics and the Building Science which Underpins Methods of Low Energy Storage of Museum and Archive Collections. *Studies in Conservation* 63/sup1, 2018, 209–215.
- PRAVILNIK o varovanju in hranjenju nacionalnega bogastva in muzejskega gradiva, o vpisu v razvid muzejev in o podelitvi pooblastila za opravljanje javne službe muzejev; *Uradni List RS* 47/12, 23. 6. 2012.
- PROJEKT APACHE: Active & Intelligent PACKaging Materials and Display Cases as a Tool for Preventive Conservation of Cultural Heritage (APACHE). Spletna stran Narodnega muzeja Slovenije, opis projekta; <https://www.nms.si/en/museum/projects/10197-active-intelligent-packaging-materials-and-display-cases-as-a-tool-for-preventive-conservation-of-cultural-heritage-apache>, 12. 10. 2023.

RETKO, Klara, Lea Legan, Maša Kavčič in Polonca Ropret: Characterization of Painted Beehive Panels: Slovenian Unique Folk Art Creativity. *Archaeometry* 63/5, 2021, 991–1008.

SANCHEZ-BELENGUER, Carlos, Eduardo Vendrell-Vidal, Miguel Sánchez-López, Maria del Carmen Díaz-Marín in Elvira Aura-Castro: Automatic Production of Tailored Packaging for Fragile Archaeological Artifacts. *Journal on Computing and Cultural Heritage* 8/3, 2015, 1–11.

SANDAK, Jakub, Anna Sandak, Lea Legan, Klara Retko, Maša Kavčič, Janez Kosel, Faksawat Poohphajai, Rene Herrera Diaz, Veerapandian Ponnuchamy, Nežka Sajinčič, Oihana Gordobil, Črtomir Tavzes in Polona Ropret: Nondestructive Evaluation of Heritage Object Coatings with Four Hyperspectral Imaging Systems. *Coatings* 11/2, 2021, 244.

SCHIEWECK, Alexandra, W. Delius, N. Siwinski, W. Vogtenrath, C. Genning, C., & Salthammer, T.: Occurrence of Organic and Inorganic Biocides in the Museum Environment. *Atmospheric Environment* 41/15, 2007, 3266–3275.

SHASHOUA, Yvonne: *Inhibiting the Deterioration of Plasticized Poly (Vinyl Chloride) – a Museum Perspective*. Kongens Lyngby: Denmark's Technical University, 2001.

SILVA, Hugo Entradas in Fernando M. A. Henriques: Preventive Conservation of Historic Buildings in Temperate Climates. The Importance of a Risk-Based Analysis on the Decision-Making Process. *Energy Build* 107, 2015, 26–36.

SLAVEC, Ana in Maša Kavčič: Poročilo o izvedeni anketi Razmere hranjenja muzejskih predmetov. Ljubljana: Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije, 2021; <https://zenodo.org/record/4739427>, 5. 8. 2023.

SLAVEC, Ana in Maša Kavčič: *Razmere hranjenja muzejskih predmetov v Sloveniji, 2018* [Podatkovna datoteka]. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Arhiv družboslovnih podatkov, 2023.

STRLIČ, Matija, Irena Kralj Cigić, Alenka Možir, Gerrit De Bruin, Jana Kolar in May Cassar: The Effect of Volatile Organic Compounds and Hypoxia on Paper Degradation. *Polymer Degradation and Stability* 96/4, 2011, 608–615.

TANDON, Aparna: *Endangered Heritage: Emergency Evacuation of Heritage Collections*. Pariz: UNESCO Publishing, 2016.

THICKETT, David in Lorna R. Lee: *Selection of Materials for the Storage or Display of Museum Objects*. London: British Museum, 2004.

THOMSON, Garry: *The Museum Environment. 2nd Edition*. Oxford: Routledge, 1986.

VAN GRIEKEN, René in Koen Janssens (ur.): *Cultural Heritage Conservation and Environmental Impact Assessment by Non-Destructive Testing and Micro-Analysis*. London: CRC Press, 2004.

WEIL, Stephen E.: From Being About Something to Being for Somebody: The Ongoing Transformation of the American Museum. V: Richard Sandell in Robert R. Janes (ur.), *Museum Management and Marketing*. Oxford: Routledge, 2007, 30–48.

Storage Conditions and Use of Packaging Materials in Slovenian Museums Depots

In 2018 we conducted a survey among 61 Slovenian museums and galleries using a structured questionnaire that included questions about the organization of depots, storage methods, application of heating, ventilation, and air-conditioning (HVAC) systems, the climatic conditions, and the utilisation of packaging for the transportation and long-term storage of museum objects. Our findings show that most museums have at least occasional problems with maintaining stable climate conditions and they only monitor relative air humidity and temperature, while other environmental factors are usually not observed. Depots of most of the museums are not connected to HVAC systems but that is not a concern as the latest guidelines recommend passive methods such as air circulation and other solutions that are simple, easy-to maintain and have lower energy consumption. Most objects are stored in open furniture systems where they are exposed to dust and fluctuations in temperature and relative humidity. Furniture is mostly made from properly processed metal materials. Although storing objects outside furniture systems is generally not recommended, some objects, usually those of larger dimensions, are stored on floors at least in some museums. Among packaging materials, the most popular are different types of boxes and papers but not all museums use acid-free materials. When selecting materials most prioritize non-flammability and the ability to be easily processed and reused. The application of sensors within the packaging is not a priority. Many objects should have special packaging, but they do not. The financial resources allocated to furniture and other equipment and packaging materials are modest and so are the plans for such investments in the future. Almost no museum has special packaging for cases of rapid evacuation in the event of a natural disaster. Vehicles used for transportation are not equipped with climate control systems or any sensors that would monitor environmental conditions. As part of the project, a climate experiment with model samples packed in a newly developed advanced material was planned but could not be realised due to lack of funds. Moreover, in future research, survey data could be supplemented with sensor data that would help in testing the influence of different values of different climate factors on specific museum objects in individual museums.