

KONZERVACIJA VELIKE KOLIČINE NAMOČENIH DOKUMENATA I KNJIGA DUBOKIM SMRZAVANJEM

Ribkin-Puškadija Tatjana

Konzervacija velike količine namočenih dokumenata i knjiga dubokim smrzavanjem, prema iskustvima koja nalazimo u suvremenoj stručnoj literaturi s područja zaštite arhivske i bibliotečne građe, smatra se danas već kao uobičajena i općepriznata mogućnost.

Namoči li se, posljedicom nesretnih okolnosti (najčešće pucanje vodovodnih cijevi, prokišnjavanje ili sl.) manja količina materijala, može se ta građa osušiti u relativno kratkom vremenu, raznim, već uobičajenim metodama (sušenje na zraku uz lagani propuh, oblaganje suhim bugačicama ili novinskim papirom, glačalom, na stroju za visoki sjaj ili sl.). Međutim, ako se posljedicom neke elementarne nepogode namoči veća ili velika količina građe, nastaje problem smještaja i obrade velike količine namočenih dokumenata i knjiga. Iz iskustva je isto tako poznato da sušenje treba izvesti u relativno kratkom roku (pet do dvadeset dana), jer se u suprotnom na tom materijalu počinju razvijati plijesni. Takva akcija traži angažiranje velikog broja ljudi, velikog prostora i sredstava, što je katkada teško postići.

Već su nam svima dobro poznata iskustva sušenja velike količine materijala u sušarama za prehrambene artikle, u vakuum-komorama i prostorijama, te razna druga rješenja toga problema (1-9).

Kao jedna od mogućnosti spominje se sušenje s pomoću visokofrekventnih struja i mikrovalova. Ta metoda, koja ima vrlo dobru teorijsku osnovicu, nije naročito prikladna u slučajevima neočekivanih nesreća većih razmjera, jer traži posebne uređaje, koji pri takvim okolnostima obično ne stoje na raspolaganju (10-11).

Posljednjih desetak godina spominje se još jedna mogućnost, koja isto ima svojih dobrih strana, pa se zbog toga ovdje i spominje, kako bi se u slučaju kakve nesreće arhivisti mogli odlučiti za onu koja će im pod danim uvjetima biti najpristupačnija.

Radi se o konzervaciji dokumenata i knjiga dubokim smrzavanjem. Isključivo dubokim smrzavanjem, pod određenim uvjetima, ne postiže se istovremeno i sušenje dokumenata i knjiga, ali se obustavlja razvoj plijesni i usporava niz kemijskih procesa u materijalu, pa se građa konzervira na dulje vrijeme, u slučaju potrebe i nekoliko godina,

što daje mogućnost postupne obrade materijala, tj. odmrzava se onoliko količina građe koju je moguće, odabranim postupcima, obraditi na dan ili kroz neko određeno kraće vremensko razdoblje.

Bit toga postupka je u tome da se u pogodnoj ambalaži (plastični ili drveni plitki sandučići) građa smjesti u hladnjaču na temperaturi od oko -30°C , tako da se naglo smrzne. U tako smrznutom stanju materijal može stajati relativno neodređeno vrijeme.

Ako se prati stručna literatura s tog područja, susreću se dva pojma koja je potrebno lučiti, a to su »deep freezing« (engl.) — duboko smrzavanje i »freeze-drying« (engl.) ili »la liophilisation« (fr.) — sušenje u vakuumu u smrznutom stanju, što su, kao što se vidi dva različita pojma i postupka. Duboko smrzavanje je samo mjera konzervacije; time se ne postiže i istovremeno sušenje, dok se kombinacijom smrzavanja i obrade vakuumom može postići i sušenje materijala, naravno uz dodatne uređaje.

Jedan od kronološki prvih članaka o primjeni dubokog smrzavanja i sušenja uz duboko smrzavanje, koji smo našli, je: R. O. Hower, *Freeze-Drying Biological Specimens, Museum News, 42 (1964) 6, Technical Supplement No. 1, I—VIII*, u kojem se, kako se već iz naslova vidi, obrađuje problem sušenja bioloških preparata u muzejima, ali je interesantan zbog toga što se u njemu može naći povijesni pregled razvoja ove metode, teorijske osnove i shema odgovarajuće aparature.

Slijedi članak: M. A. Popov, *K voprosu o zamoraživanju bumagi, Voprosy arhivovedenija, (1965) 4, 67-70*. Namjera autora bila je da prikaže i objasni procese koji se zbivaju u arhivskom materijalu koji se čuva u spremištima gdje se temperatura u zimskom razdoblju redovito spušta ispod 0° odnosno -4°C . Na temelju stručne literature i vlastitih pokusa teorijski objašnjava i pokazuje da se čvrstoća papira nakon smrzavanja a zatim odmrzavanja dosta značajno smanjuje. Naime polaganim smrzavanjem stvaraju se u kapilarama celuloznog vlakna kristalići leda koji cijepaju stijenke kapilara, zbog čega se smanjuje čvrstoća vlakna. Međutim, treba imati na umu da je veličina kristalića leda to veća što se materijal polaganije smrzava. Ako je smrzavanje naglo, njihova veličina je bitno manja, pa je i stupanj oštećivanja stijenke kapilara manji. Autor dalje navodi da su oštećivanja to ozbiljnija što se smrzavanje i odmrzavanje češće ponavlja, što je u svakom slučaju izvan svake sumnje. Sve nam ovo može biti praktično razumljivije, ako se prisjetimo na sada već gotovo svakodnevna iskustva s prehrambenim artiklima koji se čuvaju u hladnjačama. Sasvim je sigurno da je smrzavanje proces koji ne djeluje povoljno na osobine papira, međutim, ako se ima na umu da to nije standardni i svakodnevni postupak s dokumentima, nego samo mjera konzervacije velike količine namočenih dokumenata i knjiga, dakle sasvim izniman postupak, prednost te metode pred opasnošću od oštećivanja plijesnima i hidrolitičkom razgradnjom celuloze dugotrajnim djelovanjem vode i vlage, očigledna je.

Jedan od prvih članaka u kojem se priopćavaju iskustva primjene dubokog smrzavanja na obradu arhivske i bibliotečne građe je: James Flink — Henrik Hyer, *Conservation of Water-damaged Written Documents by Freeze-drying, Nature, 234 (1971) 5329, 420*. Autori opisuju postupak s dokumentima i knjigama namočenim prilikom gašenja požara koji je zimi 1968. godine zadesio biblioteku u Godthabu na Grenlandu. Materijal je bio zamrznut i u takvom stanju otpremljen u Kopenhagen, gdje je u zamrznutom stanju stajao dvije godine. Nakon više raznih pokusa radi pronalaženja optimalnog načina sušenja, materijal je osušen u vakuum-komori. Rezultati takva sušenja bili su povoljni, s izuzetkom fotografija, koje su se sušenjem slijepile, te ih je trebalo ponovno namočiti kako bi se razlijepile.

U članku: *Peter Eichhorn, Anwendung von Tiefgefrierung bei durchnässten Büchern, Mitt. IADA, 3 (1972) 43, 361-363*, autor opisuje postupak s knjigama biblioteke Tehničkog univerziteta u Stuttgartu namočenim prilikom nevremena koje je zadesilo Stuttgart 15. kolovoza 1972. U početku se knjige sušilo klasičnim načinom, međutim, s obzirom na ljetnu toplinu, već su se šesti dan nakon nesreće počele na knjigama razvijati plijesni. Zbog toga su preostale mokre knjige smještene u hladnjaču gdje su držane na temperaturi od oko -30°C . Usporedo s time vršeni su pokusi čuvanja knjiga na raznim temperaturama. Pokazalo se da se pri temperaturi od oko 0°C još uvijek razvijaju neke vrste plijesni, a osim toga sljepljivanje listova mnogo je jače nego na temperaturi -20° do -30°C . Sljepljivanje je bilo čak nepovratno na knjigama tiskanima na papiru s premazom (papir za ilustracioni i umjetnički tisak), ako su čuvane na relativno višim temperaturama. Iz hladnjače su knjige uzimane i odmrzavane u takvoj količini koja se mogla obraditi u jednom danu.

U toku 1974. godine susrećemo tri zanimljivija prikaza spašavanja većih količina namočene građe, i to: *Ohio Conservation Grant, The American Archivist, 37 (1974) 3, 477* (kratak prikaz mjera poduzetih nakon oštećivanja veće količine arhivske i bibliotečne građe močenjem, kao posljedica katastrofalnog tornada u Xenii, Ohio), *Harry E. Whipkey, Hurricane Agnes Flood Report, The American Archivist, 37 (1974) 2, 311* (prikaz o spašavanju građe stradale u poplavi koju je prouzročio uragan) i članak: *Eberhardt Fritz-Eberhardt Trudi, Bücher-Bergung in Philadelphia, Mitt. IADA, 4 (1974) 2, 109-113*, u kojem se detaljnije opisuju mjere oko spašavanja knjiga u biblioteci Pravnog fakulteta u Philadelphiji, gdje je stradalo oko 60.000 svezaka knjiga namočenih prilikom gašenja požara nastalog 25. srpnja 1972. godine. U prva dva prikaza samo se spominje da je materijal prvo smješten u hladnjaču, a kasnije sušen u vakuum-komorama, dok se u trećem članku to isto detaljnije opisuje.

Otto Wächter, u svom članku: *Mehrzweck Vakuumanlage, Mitt. IADA, 5 (1975) 2/3, 49-54*, opisuje različita područja moguće upotrebe vakuum-komora. Iako im je najšira primjena za dezinfekciju, mogu se vrlo uspješno upotrijebiti i za sušenje smrznutih dokumenata i knjiga (sublimacija leda!).

Na ICOM-ovom trijenalnom savjetovanju održanom u Zagrebu listopada 1978. godine među brojnim drugima nalazimo i dva vrlo interesantna referata, koja se odnose na ovu temu.

U prvom referatu: *Ljiljana Stanjlović, Mesure d'intervention en cas de desastre ou creation d'un centre national d'intervention et de sauvetage en cas d'urgence, Comité pour la conservation de l'ICOM, 5ème Réunion triennale, Zagreb, 1978, 78/14/3/1-7*, autor opisuje postupak s katastarskim knjigama i dokumentima koji su u veljači 1975. godine nastradali u podrumu palače pravde u Québecu (Kanada) prilikom pucanja cijevi do kojega je došlo zbog naglog i neočekivanog hladnog vala. S obzirom na to što u Kanadi u to vrijeme nije postojalo praktički nikakvo iskustvo s obradom takvog materijala, a nije postojala ni posebna oprema (npr. prikladne vakuum-komore), materijal je nakon povlačenja vode otpremljen u hladnjaču. Iz hladnjače je svakodnevno uzimana takva količina materijala koju je bilo moguće obraditi u raspoloživom prostoru i s raspoloživim ljudstvom. Knjige i dokumenti sušeni su na sasvim uobičajeni način, pored radijatora ili oblaganjem novinskim papirom. Upravo zbog problema nastalih posljedicom takve neočekivane nesreće, autor se zalaže za to da se u Kanadi osnuje nacionalni centar koji bi raspolagao stručnim osobljem i opremom koji bi bili stalno pripravnici za intervencije u slučaju sličnih neočekivanih nesreća.

U drugom referatu: *Françoise Flieder, Françoise Leclerc, Claire Chahine, Effet de la lyophilisation sur le comportement mecanique et chimique du papier, du cuir et du parchemin, Comité pour la conservation de l'ICOM, 5ème*

Réunion triennale, Zagreb 1978, 78/14/8/1-11, autori nakon kraćeg uvoda u kojem su prikazana dosadašnja praktična iskustva sušenja smrznutih dokumenata u vakuumu i teorijskih osnova procesa liofilizacije, koja se inače u većim razmjerima upotrebljava u prehrambenoj industriji za dehidraciju povrća, daju pregled rezultata pokusa koje su učinili s ciljem da se ustanove razlike u svojstvima papira, kože i pergamene prije i poslije procesa liofilizacije. Rezultati tih pokusa pokazali su da se najmanje promjene zbivaju u papiru, nešto veće u koži, dok za pergamenu napominju da se proces mora još podrobnije razraditi. Napominju isto tako da iako je ovaj način sušenja dokumenata i knjiga zaista dobar i perspektivan, osnovni mu je nedostatak što potrebna oprema (vakuum-komore za sušenje smrznutog materijala) ne stoji uvijek na raspolaganju. Preporučuju stoga da se materijal što je moguće brže zamrzne, što omogućava njegovo, prema potrebi, i višegodišnje čuvanje, a da se onda potraži rješenje za njegovo sušenje koje će pod danim uvjetima i okolnostima biti najpristupačnije.

Na kraju se može spomenuti članak *Sherelyn Ogden, The Impact of the Florence Flood on Library Conservation in the United States of America. A Study of the Literature Published 1956-1976, Restaurator, 3 (1979) 1-2, 1-36*. Kako se već iz naslova vidi, autor na temelju stručne literature objelodanjen u razdoblju između 1956—1976. godine daje sažete podatke o raznim metodama rada i postupcima koji se mogu smatrati općeprihvaćenim i općepreporučljivim u SAD. Tako se, među ostalim, zamrzavanje namočenih dokumenata kao zaštitna mjera, a nakon toga sušenje smrznutih dokumenata u vakuumu (izravna sublimacija leda bez odmrzavanja) smatra najpovoljnijom i opće prihvaćenom metodom obrade velike količine namočenih dokumenata i knjiga.

S obzirom na tako povoljne odazive o ovoj metodi u stručnoj literaturi, željeli smo se i sami uvjeriti u to kako izgledaju namočeni dokumenti, smrznuti i zatim odmrznuti. U tom cilju izvršili smo neke pokuse, koji služe isključivo za orijentaciju; zasad nemaju neko ozbiljnije značenje, te ne mogu poslužiti kao prilog već dosad izvršenim praktičnim, stručnim i naučnim radovima na tom polju.

U kadu s vodom namočili smo: svežnjič dokumenata djelomice tiskanih na ciklostil papiru, djelomice pisanih tintom koja se razlijeva u vodi a djelomice pisanih pisačim strojem, jednu svesku s narančastim koricama ispisanu tintom koja se razlijeva u vodi, prospekt tiskan na papiru s premazom za ilustracijski tisak, nekoliko listova kseroks-kopija, nekoliko fotografija složenih licem prema licu, jedan mikrofilm u roli smješten u plastičnu kutiju te jednu rolu mikrofilma bez kutije. (Za pokuse smo uzeli otpadni mikrofilm one vrste koja se sada redovito upotrebljava u foto-laboratoriju Arhiva Hrvatske). Pošto je cijeli taj svežanj plivao na vodi, pritisnuli smo ga laganim teretom, tako da bi bio cijeli uronjen u vodu. Isto smo učinili i s kutijom s mikrofilmom.

Nakon tjedan dana stajanja u vodi, svežanj s dokumentima smo lagano ocijedili od vode, smjestili ga u plastičnu vrećicu i stavili na tjedan dana u kućnu ledenicu za duboko smrzavanje. Isto smo učinili i s kutijom s mikrofilmom, uz napomenu da se kutija kroz tih tjedan dana napunila vodom samo do jedne trećine, a vjerojatno ne bi ni toliko, da nije bila namjerno pritisnuta teretom (prodiranje vode u kutiju sprečavao je zrak u kutiji; voda je vrlo polagano prodirala kroz male rupice na dnu kutije koje su načinjene radi provjetravanja i lakšeg zatvaranja kutije). Mikrofilm bez kutije se promoćio u cjelini.

Pošto je cijeli paket stajao tjedan dana u ledenici, materijal smo odmrznuli prirodnom putem, stajanjem na zraku. Pregledom toga materijala pokazalo se slijedeće:

1. Odmrznuti mokri mikrofilm (i onaj iz kutije i onaj bez kutije) odmotao se bez ikakvih poteškoća, ispran je u vodi i osušen na zraku. Veću količinu namočenih filmova moglo bi se obraditi i u aparatu za razvijanje, no za takvu malu količinu nije imalo smisla prekidati redovan rad na tom aparatu. Nakon sušenja nisu se mogle primijetiti neke bitne promjene (o detaljima je teško suditi jer je to bio otpadni film),

2. odmrznute, još mokre, foto-kopije su se bez poteškoće mogle razdvojiti, one koje su sušene prislone licem prema licu pod laganim teretom su se u cjelosti slijepile, tako da ih je bilo potrebno ponovno namočiti da bi se mogle rastaviti. Pri tome su nastali manji defekti na licu fotokopije,

3. pergamena je nakon odmrzavanja i sušenja bila dosta tvrđa od izvorne,

4. kseroks-kopije su ostale posve nepromijenjene, osim (što je bio slučaj i sa svim ostalim dokumentima na papiru) što su ostale malo valovite jer su sušene na zraku bez pritiska,

5. narančaste korice sveske pustile su boju u otopinu još pri namakanju, te su obojile većinu dokumenata na papiru,

6. u samu svesku, čak ni nakon tjedan dana stajanja u vodi pod laganim pritiskom, voda nije prodrla u cjelini; središnji dio sveske ostao je potpuno suh — nakon močenja, zamrzavanja i odmrzavanja,

7. neke boje na slikama prospekta su se razlile i prešle na poleđinu i susjedne listove. Listovi koji su razlijepljeni vlažni razlijepili su se bez poteškoće, a one koji su osušeni slijepili, bilo je dosta teško razdvojiti,

8. tinta na dokumentima razlila se djelomice još tokom močenja; nije se moglo primijetiti da se smrzavanjem razlijevanje nastavilo.

Na osnovi rezultata ovih naših orijentacijskih pokusa možemo samo potvrditi ono što se navodi u dosad spomenutoj stručnoj literaturi, a to je da čak ako ne postoji realna mogućnost da se smrznuti dokumenti osuše u vakuum-komorama, što bi razumljivo teklo neusporedivo brže, konzerviranje velike količine namočenih dokumenata i knjiga dubokim smrzavanjem (u hladnjači) ima svojih nesumnjivih dobrih strana, pa se može preporučiti.

¹ W. A. Eckhardt, *Trocknung wassergeschädigter Akten*, *Der Archivar*, 17 (1964) 4, 503.

² Bernhardt Zittel, *Der Grossbrand auf der Burg Trausnitz in Landshut. Erfahrungen und Lehren*, *Archivalische Zeitschrift*, 61 (1965) 142—192. i prikaz toga članka: *Požar u Državnom arhivu Trausnitz. Landshut, Donja Bavarska* (M. Hrg), *Arhivski vjesnik*, 10 (1967) 266—270.

³ Howard D. Williams, *Record Salvage After the Fire at Colgate University*, *The American Archivist*, 27 (1964) 3, 375—379.

⁴ Među brojnomo literaturom o saniranju posljedica poplave koja je zadesila Firenzu, u studenom 1966. godine, i prikaz: E. Califano, *Recuperation et restauration du patrimoine des archives italiennes deteriorée par les inondations du 4 novembre 1966* (Tatjana Ribkin), *Arhivist*, 19 (1969) 2, 61—63.

⁵ Ante Palavršić, *Požar u prihvatnom spremištu Historijskog arhiva u Splitu*, *Arhivist*, 19 (1969) 2, 30—32.

⁶ Walter W. Stender — Evans Walker, *The National Personnel Records Center Fire: A Study in Disaster*, *The American Archivist*, 37 (1974) 4, 521—549. i prikaz toga članka: *Brandkatastrophe im Personnel Records Center, St. Louis*, *Der Archivar*, 29 (1976) 2, 234—235. (U noći 12/13 srpnja 1973. požar je zahvatio National Personnel Center, St. Louis. Unatoč uređajima za gašenje požara oštećeno je vodom oko 20 milijuna personalnih spisa, koji se pretežno odnose na

armiju i zrakoplovstvo. Namočeni spisi sušeni su u plastičnim kontejnerima za smještaj boca s mlijekom, u prostorijama jedne tvornice zrakoplova u kojoj je bilo moguće postići vakuum. Iz prostorije, u koju se moglo istodobno smjestiti oko 2000 takvih kontejnera ispušavao se zrak, a onda puštao osušeni zrak ugrijan do temperature od oko 24°C. Nakon izvjesnog vremena zrak se ispušavao i puštao novi, suhi. Takav slijed se ponavljao tako dugo dok se spisi nisu osušili u dovoljnoj mjeri).

⁷ Helmuth Koch, Über die Behandlung von brand- und wassergeschädigten Archivgut, Archivmitteilungen, 20 (1970), 140—142.

⁸ Emergency Measures for Water Damage, The American Archivist, 36 (1973) 1, 85—86. Prikaz uputa o postupku s namočenom bibliotečnom gradom, koje je za potrebe Library of Congress sastavio Peter Waters. P. Waters je bio jedan od rukovodilaca rada na spašavanju u poplavi oštećene bibliotečne građe u Firenzi. Sada je jedan od vodećih stručnih savjetnika restauratorskog odjeljenja Library of Congress u Washingtonu, naročito na sektoru organizacije rada na spašavanju većih količina namočene bibliotečne građe.

⁹ Wildred Kolmorgen, Trocknungsmassnahmen für wassergeschädigte Bücher, Mitt. IADA, 3 (1973) 44, 417—418.

¹⁰ Denise Thomas — James M. Flink, Rapid Drying of Water Soaked Books Using a Microwave Tunnel Dryer, Restaurator, 2 (1975) 2, 105—119.

¹¹ D. M. Fljate, Svojstva bumagi. Moskva 1976. Lesmaja promyšlennost, str. 204—205 i tamo citirana literatura.

SUMMARY

CONSERVATION OF A BIG QUANTITY OF SATURATED DOCUMENTS AND BOOKS BY DEEP FREEZING

The text accounts of the most frequent causes of saturation of big quantities of documents and books and the ways and possibilities of the drying process.

The attention has been given to the method of drying the deep frozen material in vacuum is by no means something new, it is which used for instance in the food- and pharmaceutical industry, but the drying of documents and books by this method was for the first time mentioned only some ten years ago.

However, as the vacuum drying process requires special apparatus, that very frequently is not at disposal, so the possibility of conservation of the saturated material in the deep frozen condition has been examined, followed by a successive treatment in the classical way.

The text provides the survey of the relevant literature, as well as the author's attempts at testing the procedure, in order to implement this method in case of need.