

TEHNICA ÎN ARHIVĂ

Tehnologia de restaurare a documentelor și cărții de patrimoniu prin turnare de pastă celulozică

FLOREA OPREA

I. INTRODUCERE

Restaurarea documentelor și filelor de carte de patrimoniu prin utilizarea de pastă celulozică pentru completarea golurilor reprezintă o preocupare importantă pentru numeroase laboratoare din lume. În prezent, majoritatea restauratorilor execută completarea golurilor manual: documentul este așezat pe un blat luminos, se suprapune peste acesta o hîrtie potrivită ca mărime, pe care se marchează cu un ac sau un bisturiu forma golurilor și se detașează din hîrtia de completare fragmentele care se lipesc pe document. Operația este anevoioasă și cu mari consumuri de hîrtie specială, care în țara noastră constituie un produs de import.

Ideea completării golurilor prin utilizare de pastă celulozică este relativ veche, fiind un timp utilizată ca tehnică manuală de turnare cu lingura. Mecanizarea operațiunii a fost inițial lansată de specialiștii sovietici (1), apoi s-a experimentat în Bulgaria (2), după care a fost preluată de austrieci (3), iar mai recent metoda a fost pusă în aplicare în Franța (4, 5) și în alte laboratoare (6—11).

Tehnologia restaurării hîrtiei prin utilizare de pastă celulozică implică numeroase dificultăți care au întîrziat generalizarea sa în toate laboratoarele de restaurare, iar cele care au adoptat deja metoda (Leningrad, Sofia, Ierusalim, Viena, Washington, Paris, Bratislava și altele) o folosesc în mod practic discontinuu, ocazional sau cu randament nesatisfăcător, pînă vor fi depășite detaliile de ordin practic nerezolvate încă. Într-o asemenea situație se găsește în fapt și laboratorul Direcției Generale a Arhivelor Statului, care a construit prin autodotare un aparat prin care se poate asigura turnarea pastei celulozice încă din anul 1975, dar nu s-a reușit să se rezolve pînă în prezent în mod satisfăcător restul problemelor tehnologice ce trebuie să asigure randamentul și calitatea lucrărilor de restaurare.

Prezenta lucrare își propune să răspundă acestor probleme printr-un proiect de tehnologie care urmează să fie îmbunătățită în condițiile practice concrete. În fapt, un flux tehnologic de restaurare prin utilizarea de pastă celulozică implică următoarele aspecte :

II. ASIGURAREA APARATELOR DE LUCRU

La acest capitol, foarte adesea cei care au abordat metoda s-au limitat la construirea aparatului de turnare care, în linii mari, nu diferă de un formator de foi utilizat în industria hîrtiei. Analizînd necesitățile

de lucru și experiența comparativă obținută în diferite laboratoare care s-au preocupat de punerea la punct a tehnologiei, rezultă însă necesitatea unor sisteme de aparate după cum urmează :

1. *Moară de laborator pentru măcinat celuloza.* În situația unor dificultăți de procurare, se recurge la colaborarea cu fabrici de hîrtie apropiate, care livrează celuloza gata măcinată. Pentru completarea golurilor se va urmări ca aceasta să fie livrată la un grad de măcinare de 53° SR.

2. *Aparatul Schopper—Riegler* — este utilizat pentru determinarea gradului de măcinare de care depinde buna împîslire a fibrelor în masa turnată și „sudarea” acestora cu marginile documentului ce se restaurează.

3. *Agitatorul—dezintegrator* — asigură omogenizarea fibrelor de celuloză în suspensia ce urmează a fi utilizată. O suspensie neomogenizată perfect nu este utilizabilă.

4. *Aparatul de turnare a pastei celulozice.* Acest aparat are un principiu de lucru relativ simplu : suspensia de pastă celulozică în apă se toarnă într-un bazin a cărui bază este reprezentată de o sită, pe care este așezat documentul deteriorat. O sucțiune rapidă aplicată sub sită absoarbe și elimină apa, în vreme ce pasta celulozică este reținută preferențial în zonele de gol ale documentului. De obicei, această sucțiune se realizează prin evacuarea bruscă a apei printr-un bazin aflat sub sita de turnare. Pentru a fi utilizat, aparatul de turnare trebuie să aibă sita dreptunghiulară, la dimensiuni convenabile și să permită manevre de lucru cît mai ușoare. O grilă mobilă așezată deasupra documentului joacă rolul de antiflot, împiedicînd flotarea liberă a hîrtiei în apă. Aparatul construit în laboratorul nostru are sita de 38,5 × 49 cm, iar bazinul are cutia rabatabilă, pentru a permite accesul la sită. Sucțiunea apei se face prin căderea acesteia la deschiderea unei supape, antrenate cu o pedală de picior.

5. *Balanța de laborator* — trebuie să asigure cîntărirea exprimată în grame cu 2 zecimale.

6. *Micrometrul* pentru măsurat grosimea hîrtiei, cu o exactitate de 0,01 mm.

7. *Aparatul de uscat* — ce urmează a fi utilizat la uscarea hîrtilor. Acesta poate funcționa pe principiul circulației de aer cald sau pe principiul tamburului cald, comparabil cu cele folosite la uscarea fotografiilor.

8. *Presa rece sau caldă* — este utilizată la satinarea (călcarea) hîrtiei turnate și a celor care au fost tratate umed.

9. *Foarfece mecanică* (papșerul) — se utilizează la tăierea rapidă a excesului de margine rezultat din turnare.

10. *Masa de restaurare cu blat lumînat* — servește la controlul calității lucrărilor și la alte operațiuni de restaurare.

În afară de acestea, sînt necesare o serie de instrumente specifice : tase de laborator, pensule din păr și din sîrmă, bisturie, foarfeci, site textile, materiale absorbante etc.

III. MATERIALELE DE COMPLETARE

Pentru completarea golurilor se folosesc fibre de celuloză din bambac măcinate la 53° SR. Suspensia se prepară inițial în concentrație de 1%, iar după omogenizare în agitatorul—dezintegrator se dispersează în bazinul aparatului de turnare, pînă se realizează concentrația de lucru

între 1 :1.000 și 1 :10.000. De pildă, dacă din calcul ne rezultă că trebuie să turnăm 3,45 grame pastă, vom utiliza 345 ml. suspensie 1% pe care o vom turna în bazin, în care se află 3,5—35 l. apă, în funcție de dimensiunile bazinului, ținând cont de faptul că înălțimea coloanei de apă trebuie să fie de 7—10 cm.

Ca adezivi de încliere se utilizează :

- Metil-celuloză (25 g/litru în apă caldă);
- Amidon 10% (umflare la rece și încălzire);
- Amestec de amidon și metil-celuloză din soluțiile de mai sus în proporția 1 :1;
- Carboximetil celuloză (25 g/litru în apă rece);
- Alcool polivinilic 8% (umflare la rece și amestec la cald cu agitare continuă sau preparare la autoclav la 107°C);
- Amestec de alcool polivinilic cu unul sau altul din adezivii enumerați mai sus, în proporție de 1 :1.

Valoarea de pH a adezivilor se verifică și se corectează la nevoie cu bicarbonat de calciu. În cazul preparării unor cantități mai mari de adeziv, se asigură conservarea acestuia prin adăugirea unei substanțe dezinfectante în doză corespunzătoare.

IV. PREGĂTIREA FILELOR

Pentru completarea golurilor, filele trebuie să fie curățate de toate elementele străine, cum ar fi : pete diferite, lipituri, straturi de impurități etc. După uscarea și netezire se stabilesc prin măsurători : greutatea fiecărei file, exprimată în grame, cu o exactitate de două zecimale; grosimea medie a fiecărei file, exprimată în milimetri, cu o exactitate de două zecimale.

De asemenea, se asigură dezinfectarea și neutralizarea acestora, iar la nevoie se face fixarea textelor hidrosolubile sau care migrează în apă. Se analizează starea conturilor hîrtiei în zonele de gol și, la nevoie, se execută o scămoșare marginală lejeră, folosind o pensulă din oțel pentru a crea condițiile unei bune împislriri pe linia de sutură cu pasta turnată.

Înainte de a fi supuse operațiunii de completare a golurilor, hîrtia se supune hidratării complete prin ținerea în apă timp de cel puțin 12 ore, dar nu mai mult de 24 de ore. Timpul de hidratare poate fi de 4 ore, dacă operațiunea se execută în vid. Dacă operațiunea de hidratare prealabilă este omisă, la hîrțile asupra cărora s-a executat completarea golurilor prin turnare de pastă vor apare deformări de suprafață, determinate de lipsa uniformității de deformare la umiditate a pastei complet hidratată și a hîrtilor care suferă o umectare sumară în timpul turnării.

V. CALCULUL CANTITĂȚII DE PASTĂ

Mașinile care asigură completarea cu pastă a golurilor aduc cu certitudine o ameliorare remarcabilă a procedeeleor de restaurare și o accelerare considerabilă a procesului. O operațiune prealabilă indispensabilă o constituie însă determinarea precisă a cantității de pastă ce trebuie adăugată pentru a obține o completare a golurilor la un gramaj omolog

celui pe care îl are originalul. Pentru a calcula această cantitate se practică în prezent 3 metode :

1. Metoda intuitivă, care constă în aproximarea liberă, fără măsurători a necesarului de pastă. Fără îndoială că prin această metodă este dificil să se realizeze grosimi de turnare identice cu grosimea hîrtiei ce se completează.

2. Metoda de calcul al suprafeței de gol, care constă din plasarea documentului degradat pe o coală de hîrtie milimetrică, pe care se stabilește conturul ce va trebui să-l aibă documentul după restaurare, iar în interiorul acestui contur se calculează vizual, atît pentru suprafața de gol, precum și pentru suprafața întreagă, numărul de milimetri pătrați. Apoi, printr-o regulă de 3 simplă, se calculează greutatea hîrtiei care lipsește (= greutatea pastei ce se toarnă), corelată cu greutatea filei nerestaurate.

Toate aceste operațiuni chiar executate cu dexteritate de un operator versat, sînt lungi și anevoioase făcînd metoda inefficientă. Specialiștii francezi (4) au pus recent aceste operațiuni pe seama unui calculator electronic, cuplat cu un cititor optic și o balanță de precizie, reușind să afle cantitatea de pastă necesară în aproximativ 4-5 minute.

Fără îndoială că procedura este bună dacă omitem costul foarte ridicat al activității și supraîncălzirea spațiului de lucru cu aparatura electronică respectivă și cu mijloacele de climatizare care-i fac posibilă funcționarea pe termen lung.

3. Metoda gravimetrică. Neajunsurile legate de primele două metode ne-au determinat să analizăm posibilitatea de simplificare a procedurii de calcul al cantității de pastă și de realizare a acestui calcul într-un timp acceptabil din punct de vedere practic. În acest mod, am pus la punct metoda gravimetrică de calcul al cantității de pastă, care permite unui operator cu calificare medie și fără o experiență deosebită să răspundă în 4-5 minute, pe baza cîntăririi documentului și a măsurării grosimii acestuia, la întrebarea privind cantitatea de pastă necesară. Viteza de calcul este prin urmare aceeași cu cea realizată de sistemul francez, fără a se utiliza însă aparatura atît de scumpă.

Metoda gravimetrică de calcul al cantității de pastă a fost obținută pe baza următoarei demonstrații : la turnarea unei mostre de hîrtie pe un aparat cu sită, greutatea totală a colii turnate (W) este dată de formula :

$$(1) \quad W = S \times G \times g$$

în care

S = Suprafața de turnare exprimată în cm. p.

G = Grosimea hîrtiei exprimată în cm.

g = Greutatea volumetrică a hîrtiei uscate exprimată în grame/cm. cubi

Pe bază de măsurători practice, s-a stabilit că greutatea volumetrică medie a hîrtilor fabricate pînă la jumătatea secolului al XVIII-lea, ca și a hîrtilor obținute prin turnare pe aparat este $g = 0,5 \text{ gr./cm}^3$. Este știut că acest tip de hîrtii erau executate manual sau, în primele fabrici de hîrtie, din fibre lungi, în general din bumbac sau în, aveau o

încleiere și o satinare medie spre slabă și nu se foloseau agenți de umplere.

Pentru măsurarea grosimii hirtiei se folosește un micrometru de laborator care este gradat în diviziuni de milimetru. Introducerea directă a grosimii citite pe micrometru în formulă trebuie făcută sub forma $G/10$ cm ($G_{mm} = G/10_{cm}$).

În acest caz formula (1) devine :

$$W = S \times 0.1 G \times 0,5$$

$$W = 0,05 S \times G$$

$$(2) \quad W = \frac{S}{20} \times G$$

În cazul în care pe sită se așează o filă de carte sau de document din care lipsesc părți datorită degradării sau faptului că hirtia respectivă nu acoperă integral sita de turnare, apare necesitatea calculării suprafeței reale de turnare pentru umplerea golurilor. Această suprafață va fi exprimată de diferența dintre suprafața sitei (S) și suprafața documentului. În condițiile aceluiași parametri de grosime și greutate volumetrică ale filei degradate și ale hirtiei turnate, cantitatea de pastă pentru completarea golurilor (q) va fi exprimată de diferența dintre greutatea totală a colii întregi ce se poate obține pe sită (W) și greutatea documentului (w) ce trebuie restaurat și care obturează sita cu părțile sale întregi.

Prin urmare :

$q = W - w$ dar, înlocuind pe W cu valoarea sa din formula (2), vom avea :

$$(3) \quad q = \frac{S}{20} \times G - w$$

În situația concretă de lucru, suprafața sitei de turnare (S) este cunoscută, iar $\frac{S}{20}$ devine o constantă K, specifică fiecărui tip de aparat.

De pildă, în laboratorul nostru sita de turnare are dimensiunile 38,5 cm. \times 49 cm., rezultând o suprafață de turnare totală de 1.886 cm.p. În acest caz $K = \frac{1.886}{20} = 94,3$.

În aceste condiții, cantitatea de pastă necesară pentru completarea golurilor cu ajutorul aparatului nostru la o hirtie degradată, plus acoperirea restului de sită pe care nu-l acoperă documentul va fi dat de formula

$$q = 94,3 G - w$$

Prin urmare, calculul necesarului de pastă uscată, exprimată în grame, a devenit o operație simplă, bazată pe măsurarea grosimii hirtiei (G) și a greutății acesteia (w), ceea ce nu poate necesita mai mult de 2 minute, iar introducerea în formulă și aflarea rezultatului se realizează în alte 1-2 minute.

Exactitatea formulei a fost verificată pe mostre de hirtie cu suprafețe cunoscute, la care calculul necesității de pastă s-a făcut atît prin produsul dintre suprafața de gol și greutatea/cm.², cit și pe baza formulei propuse, rezultatele fiind identice. O confirmare în plus o aduce și aplicarea formulei la datele furnizate de calculatorul electronic utilizat de francezi. Astfel, într-un exemplu dat de acești specialiști se spune că pentru restaurarea unei file cu greutatea de 4,91 grame și aducerea sa la o suprafață totală de 936 cm.p. sint necesare 2,09 grame pastă. Deducînd din datele prezentate că fila este o hirtie cu grosimea $G = 0,15$ mm., necesarul de pastă calculat după formula noastră va fi de :

$$\frac{936}{20} \times 0,15 - 4,91 = 2,11 \text{ grame}$$

Prin urmare, valorile sint identice prin ambele metode dacă admitem că diferența de 0,02 grame (20 miligrame), raportată la o suprafață totală de 936 cm.p. se datorează unor erori tolerabile de măsurare, care pot fi puse pe seama operatorului nostru sau a rotunjirilor operate de calculator la balanța electronică utilizată de francezi.

Greutatea volumetrică a hîrtilor moderne este mai mare de 0,5 grame/cm.c., ajungînd în general la valori de 0,58—0,61 g/cm.c. În aceste situații este necesară operarea în formula (3) a unui corectiv specific. Calculul matematic al acestui corectiv implică dificultăți mai mari, dar pe bază de măsurători practice asupra unui lot de 30 tipuri de hirtii moderne din ultimul secol s-a ajuns la concluzia că determinarea cantității de pastă celulozică în limite acceptabile sub aspectul aproximării se poate face după formula :

$$(4) \quad q = \frac{S}{20} G - w + \frac{w}{6}$$

De fapt corectivul $\frac{w}{6}$ este o variabilă cuprinsă între $\frac{w}{10}$ și $\frac{w}{3}$ în funcție de greutatea volumetrică a hirtiei cu care se lucrează.

Următoarele exemple ilustrează acceptarea condițiilor de aproximare furnizate de aplicarea formulei :

Exemplul 1 : Avem o mostră de hirtie cu următorii parametri cunoscuți :

Suprafața existentă	= 840 cm.p.
Suprafața de gol	= 80 cm.p.
Suprafața inițială	= 920 cm.p.
Grosimea	= 0,09 mm. (= 0,009 cm.)
Greutatea mostrei degradate	= 4,45 grame
Gramajul hirtiei	= 53 gr./mp.
Greutatea volumetrică	= 0,58 gr./cm.c.

Să se afle cantitatea de pastă mecanică necesară pentru completarea zonei de gol de 80 cm.p.

Soluții posibile :

a. Pornind de la gramajul și suprafața de gol ale hîrtiei existente, rezultă că partea de material care lipsește a avut greutatea

$$80 \times \frac{53}{10.000} = 0,42 \text{ grame}$$

În această greutate sînt incluse fără îndoială substanțele auxiliare folosite la fabricarea hîrtiei (de încliere, de umplere).

b. Pornind de la suprafața de gol corelată cu grosimea și greutatea volumetrică a pastei turnate, cantitatea reală de pastă necesară este de

$$80 \times 0,009 \times 0,5 = 0,36 \text{ grame}$$

c. Pornind de la formula propusă și corectată (4), cantitatea de pastă necesară este de

$$\frac{920}{20} \times 0,09 - 4,45 + \frac{4,45}{6} = 0,38 \text{ grame}$$

Valoarea obținută este suficient de apropiată de cea stabilită prin soluția de la pct. b.

Exemplul 2 : Avem o mostră de hîrtie cu următorii parametri cunoscuți :

Suprafața existentă	= 1.750 cm.p.
Suprafața de gol	= 250 cm.p.
Suprafața inițială	= 2.000 cm.p.
Grosimea	= 0,2 mm. (= 0,02 cm.)
Greutatea mostrei degradate	= 21,35 grame
Gramajul	= 122 gr./mp.
Greutatea volumetrică	= 0,61 gr./cm.c

Să se afle cantitatea de pastă necesară pentru completarea zonei de gol de 250 cm.p.

Soluții posibile :

a. Pornind de la gramajul și suprafața de gol ale hîrtiei existente, rezultă că partea de material care lipsește a avut greutatea de

$$250 \times \frac{122}{10.000} = 3,05 \text{ grame}$$

În această greutate sînt incluse și substanțele auxiliare folosite la fabricarea hîrtiei.

b. Pornind de la suprafața de gol corelată cu grosimea și cu greutatea volumetrică a pastei turnate, cantitatea reală de pastă necesară este de

$$250 \times 0,020 \times 0,5 = 2,50 \text{ grame}$$

c. Pornind de la formula propusă și corectată (4), cantitatea de pastă necesară este de

$$\frac{2.000}{20} \times 0,2 - 21,35 + \frac{21,35}{6} = 2,21 \text{ grame}$$

În exemplul nr. 1 hîrtia de completare calculată după formula propusă va fi cu 5 microni mai groasă decît originalul restaurat, iar în exemplul nr. 2 hîrtia de completare va fi mai subțire cu 40 microni față de originalul care are 200 microni.

Erorile ni se par tolerabile sub aspect practic.

VI. TEHNICA TURNĂRII

După curățarea sitei și asigurarea bazinului de turnare se așează pe sita fixă o sită textilă mobilă cu rol de purtător al documentului. Peste sita mobilă se așează documentul hidratat, în plan orizontal, iar deasupra se așează grila antifloror care împiedică hîrtia să floteze liber în apă.

Se introduce apa în bazin pînă ce aceasta depășește cu 7—10 cm suprafața documentului, după care se toarnă cantitatea de suspensie celulozică pregătită din vreme și preluată direct din agitatorul—dezin-tegrator aflat în funcțiune. Turnarea se face cit mai împrăștiat, plimbînd recipientul de turnare deasupra întregii suprafețe a apei. De asemenea, pe tot timpul turnării, apa continuă să pătrundă în bazin prin sită, de jos în sus, avînd dublul rol de a omogeniza pasta turnată și de a crea un pat lichid lipsit de pastă, care va fi primul absorbit și care va direcționa curentul de pastă spre golurile de turnare.

După 10—15 secunde de la terminarea turnării pastei în bazin, se închide robinetul de pătrundere a apei și se apasă pe pedala de evacuare a acesteia, săltînd în același timp grila antifloror, care se scoate din bazin. Pedala se ține deschisă pînă cînd apa scade sub nivelul documentului, fapt vizibil prin dispariția luciului apei, dar marcat și de un zgomot specific de sucțiune a aerului prin fibra turnată. La 3—4 secunde după înregistrarea acestor semnale se eliberează pedala, iar fila se recuperează de pe sită cu suportul textil și se pune la uscat.

După uscare se îndepărtează sita purtătoare, se presează hîrtia, de preferință la cald, și se încheiază prin pensulare în suprafață pe ambele părți. După o nouă uscare, se presează a doua oară, se îndepărtează prin tăiere la foarfeca mecanică excesul de turnare pe linia marginală, dînd documentului aspectul dorit.

VII. SUCCESIUNEA PRACTICĂ A OPERAȚIUNILOR

În activitatea concretă de laborator operațiunile vor avea următoarea succesiune :

- Primirea filelor de laborator ;
- Desfacerea filelor din volume (dacă este cazul) ;
- Curățirea filelor, eventual scămoșarea conturului degradat ;
- Determinarea greutateii și grosimii fiecărei file și aflarea cantității de pastă necesară. Datele se atașează pe un fragment de hîrtie la

fiecare filă, pentru ca filele cu parametri de grosime și tip fizico-mecanic identice să poată fi introduse simultan pe aparat, în funcție de mărirea acestora.

- Supunerea filelor la hidratare;
- Prepararea suspensiei de celuloză 1%;
- Supunerea filelor la turnare pentru completarea golurilor, respectiv așezarea acestora pe aparat. Filele aparținând unor fascicule se așează pe aparat în perechi, la distanța care să corespundă montării în caiete-fascicule.

- Uscarea preliminară;

- Încleiere;

- Presare—netezire;

- Fasonare marginală prin îndepărtarea excesului de turnare;

- Ordonarea filelor după numerotare;

- Predarea la depozit sau la atelierul de legătorie pentru legare.

La operațiunea de uscarea trebuie ținut cont de faptul că hîrtia umedă, fără exces de apă, se dublează în greutate. De pildă, 100 file \times \times 6 grame apă = 0,6 litri care trebuie degajați prin uscarea, ceea ce înseamnă circa 75 ml. apă/oră. În aceste condiții, un uscător electric cu ventilație dirijată este necesar pentru păstrarea condițiilor de lucru.

VIII. PRODUCȚIE PRELIMINATĂ

Se preliminează că 2 lucrători pot asigura operațiunile pregătitoare pentru 50 turnări pe zi, la fiecare turnare putînd fi introduse cel puțin două file. Prin urmare, se scotează o normă pe aparat de cel puțin 100 file/zi față de 8—10 file cît pot realiza cei doi lucrători prin metoda clasică. În aceste condiții, se poate restaura o carte în 3—4 zile, ceea ce implică posibilitatea restaurării a 70—80 volume pe an. Dacă aparatul de turnare permite montarea pe sită a 4 file în loc de 2, se ajunge la restaurarea a circa 150 de volume pe an, ceea ce constituie într-adevăr o performanță față de practica actuală, prin care la o carte se lucrează circa 6 săptămîni.

IX. CONSUMURI PRELIMINATE

La o producție de circa 25.000 file/an, admițînd că necesitățile de completare a golurilor, plus pierderile tehnologice impuse de pasta ce acoperă la fiecare turnare spațiile libere de pe sită, se cifrează la aproximativ 20% din suprafața totală, rezultă un necesar de pastă de circa 5 kg/an, cu o derulare a consumului zilnic de 20 grame pastă uscată.

În afară de aceasta, este necesară cantitatea de aproximativ 2 kg/an adeziv pentru încleiere și 20—30 mp. sită textilă, utilizată ca purtător al documentelor degradate. Pe lîngă acestea sînt necesare hîrtii absorbante, cartoane, hîrtii hidrofobe și alte materiale utilizate în mod curent în laboratorul de restaurare.



În concluzie, putem spune că restaurarea hîrțiilor prin turnare de pastă celulozică pentru completarea golurilor constituie o metodă rapidă

pentru înlocuirea unor operațiuni care în prezent se execută manual și cu mare dificultate. Față de randamentul de 2—3 file/zi executate în prezent de un lucrător, metoda permite un randament de circa 50—100 file/zi/lucrător, ceea ce reprezintă o creștere de peste 16 ori.

Principalul impediment de concepție în aplicarea metodei, respectiv calculul cantității specifice de pastă necesară pentru fiecare filă în parte, a fost depășit printr-o formulă de calcul originală și rapidă, bazată pe măsurători sumare — grosimea și greutatea filei ce trebuie restaurate.

Formula de calcul propusă constituie o noutate în literatura de specialitate, utilizarea sa oferind rezultate comparabile ca exactitate și durată de calcul cu cele realizate de sistemele electronice de calcul experimentate și puse în lucru în străinătate.

Avantajul utilizării acestei formule este reprezentat de eliminarea cheltuielilor și personalului calificat necesitat de utilizarea sistemelor de calcul electronic, precum și de evitarea afectării unor spații suplimentare pentru asemenea sisteme. În plus, metoda de lucru a cărei tehnologie este propusă în acest studiu elimină utilizarea unor hirtii speciale aprovizionate din import.

BIBLIOGRAFIE

- 1 Niukša, J.P.U., *Polocinaia liniia dlia restavrații knig*, în „Dezinfeckia i restavrații bibliotecinîh materialov. Sbornik rabot'”, pod re. D. M. Fliata. Leningrad, Gosud, bibl. im. Saltikova—Scedrina, 1959, 67 p. 111.
- 2 Alkalay, Stela, *The chemical laboratory for hygiene. Conservation and restoration of damaged written materials in the National Library „Cyril and Methodius”*, în „Restaurator”, 1, (2), Sofia, 1969, p. 87—91.
- 3 Trobas, K., *Papierrestaurierung in Archiven, Bibliotheken und Sammlungen. Probleme und Methoden*, Akademische Druck — u. Verlagsanstalt, Graz/Austria, 1980, 307 p.
- 4 Favier, Lucie, *Le colmatage des lacunes des papiers anciens aux Archives Nationales. Automatisation du calcul de la quantité de pâte à papier à utiliser*, în „Archives et bibliothèques de Belgique” LVIII (1987), nr. 1—2, p. 111—120.
- 5 Flieder, Francoise, *Méthodes mécanique utilisées en France pour la restauration du papier*, în „Archives et bibliothèques de Belgique”, LVIII (1987), nr. 1—2, p. 135—144.
- 6 Röckl, F., *Vom Blattbildner zum Ansfaserungsgerät*, IADA — Tagungsbericht, Biblos, Bd. 69, Wien, 1973.
- 7 Haupt, W., *Möglichkeiten und Grenzen der partiellen Ansfaserung im Spritzendruckverfahren*, IADA — Mitt., Heft 4 Bd. 3, 1974 und Maltechnik. 3/1976.
- 8 Alkalay, Stela, *Das Labor der National Bibliothek in Sofia*, IADA — Mitt. Heft 31/32, 1969.
- 9 Alkalay, E.B., *The history and development of leaf casting*, în „International Conference on the conservation of library and archive materials and graphic arts”, Cambridge, London, Society of archivists, Institute of Paper Conservation, 1980, p. 187.
- 10 Laursen, P.M., *Mass-scale leaf-casting*, în *The Institute of paper conservation. 10th Anniversary Conference. New Directions in paper conservation*, 14—18 april 1986, Oxford, England, D78—D79.
- 11 Pourtales, L., Leclerc, F., Flieder, F., Bulle, F., Barbier, G., *Le colmatage des papiers détériorés*, în *Les documents graphiques et photographiques: Analyse et conservation. Travaux du Centre de recherches sur la conservation des documents graphiques 1984—1985*, Paris, Archives Nationales, 1986, p. 11—52.