

PROPADANJE PAPIRJA 19. IN 20. STOLETJA

Aneta Balažic*, **Jana Kolar****, **Špela Habicht*****, **Matija Strlič******

UDK: 676.017«18/19»

Aneta Balažic... et. al: Propadanje papirja 19. in 20. stoletja. Tehnični in vsebinski problemi klasičnega in elektronskega arhiviranja. Zbornik referatov z dopolnilnega izobraževanja, Maribor 6/2007, str. 181-184.

Izvirnik v slovenščini, izvleček v slovenščini in angleščini, povzetek v angleščini.

Tehnološke spremembe pri izdelavi papirja so povzročile, da je papir v letu po 1850 bistveno manj obstojen kot tisti iz prejšnjih stoletij. Ugotoviti delež takega papirja v monografski zbirki, ki jo hrani NUK, je bil naš cilj raziskovanja.

UDC: 676.017«18/19»

Aneta Balažic... et. al: Degradation of 19th and 20th Century Paper. Technical and Field Related Problems of Traditional and Electronic Archiving. Conference Proceedings, Maribor 6/2007, pp. 181-184.

Original in Slovenian, abstract in Slovenian and English, summary in English.

The survey performed at the National and University Library in 2006 revealed a terrifying condition of cultural heritage since every third monograph, published between 1850 and 1990 is already brittle.

Če je papir pravilno izdelan, sodi med obstojnejše organske materiale. To dokazujejo številni lepo ohranjeni srednjeveški rokopisi. Po iznajdbi tiska je proizvodnja knjig tako skokovito narasla, da sta se kot poglavitni težavi pokazali pomanjkanje surovin in počasna, do takrat ročna izdelava papirja. Industrijska revolucija je botrovala razvoju stroja za izdelavo papirja. V 19. stoletju so začeli papir izdelovati strojno, pri čemer so mu dodajali kisline, s tem pa se je radikalno skrajšala njegova obstojnost. Spoznanje, da je tako narejen papir bistveno manj obstojen, je dozorelo konec 19. stoletja. V 30. letih 20. stoletja so v Nemčiji patentirali prvi postopek za njegovo stabilizacijo, ki je vključeval dodajanje alkalij.

Pregledi stanja fondov, ki so jih izvedli v nekaterih ameriških knjižnicah že v osemdesetih letih, so dali srhljive rezultate: 25-30% knjižnega gradiva je bilo zaradi krhkosti papirja že neuporabnega. Analize so pokazale, da knjige v teh knjižnicah propadejo za okoli 85 % v 22 letih. Tudi v Narodni in univerzitetni knjižnici smo se v okviru raziskovalnega projekta 6. Okvirnega programa Evropske komisije PaperTreat odločili za pregled gradiva, s čimer smo hoteli dobiti natančne podatke o tem, koliko gradiva je natisnjena na t. i. kislem papirju in v kakšnem stanju je papir iz določenega obdobja. Podatki nam bodo omogočili oblikovanje najprimernejše strategije varovanja gradiva.

* *Aneta Balažic, Narodna in univerzitetna knjižnica, Turjaška 1, 1000 Ljubljana, Slovenija.*

** *Jana Kolar, Narodna in univerzitetna knjižnica, Turjaška 1, 1000 Ljubljana, Slovenija*

*** *Špela Habicht, Narodna in univerzitetna knjižnica, Turjaška 1, 1000 Ljubljana, Slovenija.*

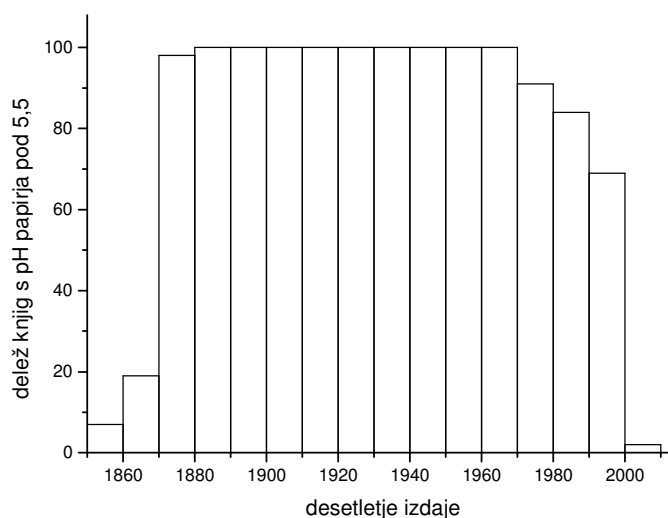
**** *Matija Strlič, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 1000 Ljubljana, Slovenija.*

REZULTATI IN DISKUSIJA

V raziskavi smo naključno izbrali 67 monografskih naslovov slovenike iz vsake dekade med leti 1850 in 1990, torej iz časa, ko so izdelovali papir po t. i. kislem postopku. To pomeni, da z 90 % gotovostjo lahko trdimo, da je porazdelitev izbranih lastnosti - pH in stanja papirja - v izbranih dekadah reprezentativna za knjige, izdane v istem obdobju, ob upoštevanju 10 % napake vzorčenja.

PH papirja smo določili iz vzorca premera 1 mm, ki smo ga iz knjige odvzeli blizu hrbtna knjige. Vzorcju smo dodali 10 μ L vode in izmerili pH po 24 urah pri sobni temperaturi.^{1,2}

Pregled monografske zbirke NUK, ki smo ga izvedli v letu 2006, je pokazal, da je večina knjig, nastalih med letom 1870 in 1890, natisnjenih na zelo neobstojni papir, katerega pH je nižji od 5,5 (slika 1). Od okoli 150,000 monografskih enot slovenike nizek pH papirja ogroža kar okoli 100,000 enot, ali 75 % gradiva.



Slika 1: Delež knjig na neobstojnem, kislem papirju glede na desetletje izdaje.

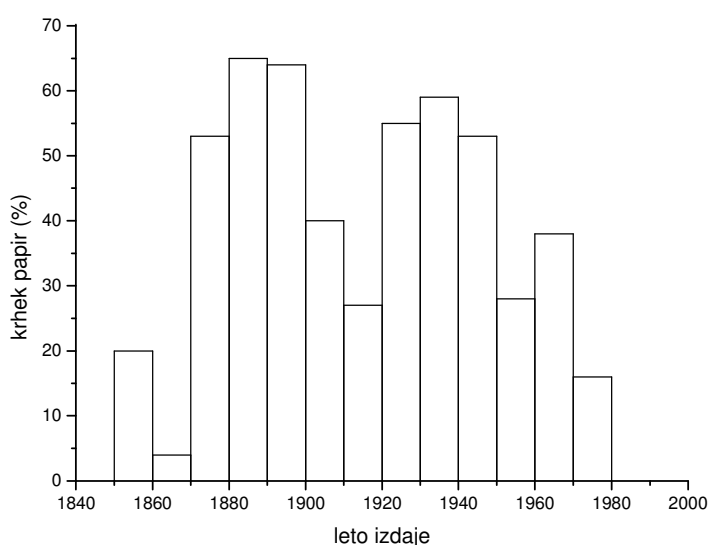
Poleg pH smo želeli določiti tudi stanje papirja. V preteklih pregledih so v ta namen najpogosteje določali indeks ročnega prepogiba s t. i. Stanfordsko metodo.³ Pri tem so zgornji vogal lista prepognili tako, da je bila dolžina prepogiba tri centimetre. Po prepogibu so z rahlim potegom vogala preverili jakost papirja. Postopek so ponavljali, dokler se vogal ni odtrgal ali do 20 prepogibov. Papir, ki se je strgal prej kot v šestih prepogibih, so šteli kot krhek.^{3,4} Ocenili so, da knjige s tako šibkim papirjem ne smejo biti dostopne uporabnikom, saj lahko njihova uporaba pripelje do nepopravljivih poškodb na gradivu.

Metoda je subjektivna, slabo ponovljiva in vodi do močnih poškodb gradiva. V naši raziskavi smo zato za oceno stanja papirja uporabili nedavno razvito metodo, kjer določimo povprečno molsko maso s fenil izocianatom derivatizirane celuloze s pomočjo velikostne izključitvene kromatografije.^{5,6} Za določitev povprečne molske mase zadošča vzorec, ki smo ga iz knjige odvzeli za določanje pH (premer 1 mm).

Primerjava rezultatov indeksa ročnega prepogiba in povprečne molske mase derivatizirane celuloze na modelnih papirjih je pokazala, da ima krhek papir, z indeksom ročnega prepogiba pod 6, povprečno molsko maso nižjo od okoli 30.000 g mol⁻¹.

Velikostno izključitveno kromatografijo derivatizirane celuloze smo uporabili za pregled stanja gradiva NUK, kjer smo papir s povprečno molsko maso, nižjo od 30,000 g mol⁻¹, šteli za krhkega.

Rezultati so zbrani na sliki 2. Papir v vsaki tretji knjigi, to je v okoli 50.000 monografskih naslovih slovenike, je že krhek in torej primeren le za uporabo v izjemnih primerih.



Slika 2: Delež krhkih knjig v NUK glede na leto izdaje.

Ogroženemu gradivu lahko podaljšamo življenjsko dobo s hranjenjem pri nižji temperaturi ali razkisljenjem, tj. postopkom, kjer škodljive kisline nevtraliziramo z bazo.

V nadaljevanju projekta PaperTreat bomo določili, v kolikšni meri lahko upočasnimo razgradnjo papirja v primeru hranjenja pri nizki temperaturi (npr. 15 ali 5 °C) in v kolikšni z različnimi postopki razkisljenja. Skupaj s cenovnim ovrednotenjem razkisljenja nam bo raziskava omogočila izbrati najbolj učinkovito in cenovno ugodno metodo za ohranjanje ogrožene pisne kulturne dediščine.

Navkljub dejstvu, da želimo našim zanamcem ohraniti vsaj en izvornik vsake publikacije, se zavedamo, da to ni več izvedljivo, saj je papir v številnih knjigah že krhek. V tem primeru je smiselno ohraniti vsaj informacijo s prenosom na nove nosilce (npr. na mikrofilm ali v digitalno obliko). Vsi trije pristopi - hramba pri nižji temperaturi, razkisljenje in prenos na nove nosilce - imajo pomembno vlogo pri ohranjanju narodove pisne zapuščine.

REFERENCE

1. M. Strlič, J. Kolar, D. Kočar, T. Drnovšek, V.-S. Šelih, R. Susič, B. Pihlar, *What is the pH of alkaline paper?*, *E-PS*, 2004, 1, 35-47.
2. Matija Strlič, Boris Pihlar, Lea Mauko, Jana Kolar, Samo Hočevar, *A new electrode for micro-determination of paper pH*, *Restaurator*, 2005, 159-177.
3. Buchanan S., S. Coleman, *Deterioration survey of the Stanford University Libraries Green Library Stack collection.*, Darling, P. W.; Boomgarden W.L. (Eds.), *Preservation Planning Program: Resource Notebook*, Association of Research Libraries, Office of Management Studies, Washington D.C., 1987, 159-191.
4. R.C. Hol, L. Voogt, *Endangered Books and Documents*, CNC, Den Haag, 1991.
5. J. Kolar, M. Strlič, A. Balažic, T. Lojewski, D. Kočar, *Chromatographic techniques for evaluation of the condition of historical paper*, in: M. Strlič, W. Buchberger (Eds.), *12th International Symposium on Separation Sciences. Book of Abstracts: Lipica 2006*, Slovensko kemijsko društvo, Ljubljana, Slovenia, 2006, 64-66.
6. J. Kolar, M. Strlič, A. Balažic, D. Kočar, *Determination of molar mass of cellulose in historical documents*, *2nd International Iron Gall Ink Meeting: 2nd Iron Gall Ink Meeting. Pre-Conference Proceedings.*, TNO, 2006, 90-92.

ZAHVALA

Delo smo izvajali v okviru projekta PaperTreat (SSPI- 006584), ki ga EU sofinancira v okviru 6. okvirnega programa. Zahvaljujemo se kolegom iz Nizozemskega, Slovaškega in Švedskega nacionalnega arhiva in iz Francoske in Danske nacionalne knjižnice za določitev indeksa ročnega prepegiba.

SUMMARY

DEGRADATION OF 19TH AND 20TH CENTURY PAPER

For more than five centuries, paper has been the predominant carrier of information and numerous medieval manuscripts are witnesses to its durability. The demand for paper led to several changes in its production in the 19th century. As a result, the amount of degraded paper in libraries, archives and museums is reaching enormous proportions.

The survey performed at the National and University Library in 2006 revealed that every third monograph, published between 1850 and 1990 is already brittle.