

Władysław Sobucki

chemik-konserwator zbiorów bibliotecznych i archiwalnych
Wydział Konserwacji i Restauracji Dzieł Sztuki
Akademia Sztuk Pięknych w Warszawie

PROBLEMATYKA OCHRONY ZBIORÓW Z XIX I XX W. O PODŁOŻU Z PAPIERU

W ry wykonane na papierze łatwo można dostrzec, że kolekcje powstałe w XIX i XX w. znajdują się najczęściej w znacznie gorszym stanie niż wcześniejsze. Na półkach bibliotecznych książki z tego okresu wyglądają jeszcze na zwarte, nieuszkodzone, ale wystarczy je otworzyć, by zaobserwować żółknięcie kart, rozpoczynające się zwykle od brzegów, a z czasem obejmujące całą powierzchnię. To pierwsze objawy szybko postępującej destrukcji. Potem papiery sukcesywnie tracą swoją mechaniczną spójność, a po kilkudziesięciu latach, wskutek krańcowego

osłabienia, kruszą się nawet przy delikatnej próbie odwracania kart i rozpadają w proch. Takie problemy występują we wszystkich bibliotekach i archiwach na całym świecie.

Powodem tej dramatycznej sytuacji są duże zmiany w technologii wytwarzania papierów, które dokonały się w XIX w. i w wyniku których utraciły one dotychczasową trwałość. Czas użytkowania obiektów powstałych na takich papierach przestał się liczyć setkami lat, a większości XIX-wiecznych książek i czasopism w postaci oryginalnej zachować się już nie da.



1. Oczekujące na konserwację druki z początku XX w. Fot. J. Komorowski.
1. Prints from the early twentieth century awaiting conservation. Photo: J. Komorowski.

Technologia wytwarzania papierów

Radykalne zmiany w sposobie wytwarzania papierów zostały zapoczątkowane na przełomie XVIII i XIX w. wynalezieniem urządzenia do wytwarzania papieru w postaci taśmy o nieograniczonej długości, które dziś nazywamy maszyną papierniczą¹. Maszynowy wyrób sukcesywnie wypierał stosowane wcześniej ręczne czerpanie papierów w postaci arkuszy i pośrednio stał się przyczyną znaczącego pogorszenia ich trwałości.

Nowy sposób formowania papieru – konsekwentnie nazywanego maszynowym – zmienił niektóre jego właściwości. W porównaniu z papierami ręcznie czerpanymi papiery maszynowe wykazują większą anizotropowość, co oznacza, że ich właściwości zależą od kierunku, w którym są badane. Stąd zresztą popularne w pracowniach konserwatorskich określanie tej cechy papierów maszynowych jako „kierunkowość”. Papiery maszynowe są więc mocniejsze i mniej się kurczą w kierunku zgodnym z kierunkiem biegu sita, bo tak układają się włókna. Wskutek zastosowania ssawek do odwadniania formowanej na sicie wstęgi pogłębiła się ponadto tzw. dwustronność papieru, czyli różnica właściwości górnej i dolnej („sitowej”) jego strony. Ale papiery maszynowe są bardziej równe, tzn. charakteryzują się mniejszymi różnicami gramatury w poszczególnych miejscach arkusza niż papiery ręcznie czerpane. A zatem upowszechnienie się maszynowego sposobu wyrobu zmieniło wiele cech papierów, ale nie spowodowało bezpośrednio obniżenia trwałości. Natomiast maszynowy wyrób – umożliwiając zaspokojenie rosnącego zapotrzebowania na papier – spowodował, że dość szybko zaczęło brakować tradycyjnych dotychczas, dobrych surowców, i wymusił konieczność poszukiwania innych.

W 1807 r. opatentowano nowy sposób zaklejania papieru przy użyciu kleju żywicznego otrzymanego z kalafonii sosnowej (M. F. Illig), który wymagał dodatku alunu glinowo-potasowego bądź tzw. alunu papierniczego (siarczanu glinu), a skutkiem ubocznym tej zmiany było zakwaszanie papieru². Wkrótce także szmaty, dotychczasowe źródło znakomitych włókien: lnu, konopi i bawełny, zostały zastąpione gorszym surowcem – drewnem, z którego zaczęto wytwarzać ścier drzewny – produkt jego mechanicznego starcia (1845 r.) oraz masy celulozowe – produkt oczyszczenia drewna na drodze chemicznej (1853 r.)³.

To właśnie te zmiany zaowocowały obniżeniem jakości papieru, w tym przede wszystkim utratą trwałości, czyli zdolności do zachowania swoich właściwości przez długi okres. W konsekwencji książki, czasopisma i inne dokumenty o papierowym podłożu, powstałe w dwu ostatnich wiekach, dotrwały do naszych czasów na ogół w znacznie gorszym stanie niż wcześniej. To taki paradoks, ale tylko pozorny.

Papiery trwałe i nietrwałe

Obydwa siarczany: alun, a ściślej alun glinowo-potasowy, $KAl(SO_4)_2$ i alun papierniczy, czyli siarczan glinu, $Al_2(SO_4)_3$, dodane do masy papierniczej razem z klejem żywicznym ulegają hydrolizie z wytworzeniem kwasu siarkowego. Dochodzi więc do znacznego zakwaszenia masy papierniczej i w konsekwencji papieru, na dodatek bardzo mocnym kwasem siarkowym, H_2SO_4 .

Klej żywiczny uzyskuje się przez częściowe zmydlenie kwasów żywicznych obecnych w kalafonii. Im większej oczekuje się efektywności zaklejania, tym stopień zmydlenia powinien być wyższy. Ale z kolei, im klej żywiczny zawiera bardziej zmydloną kalafonię, tym więcej jonów glinu potrzeba do osadzenia kleju na włóknach. W rezultacie wzrasta także zakwaszenie masy papierniczej, a papiery mogą uzyskiwać niskie pH, nawet bliskie 4.

To zakwaszenie papieru już w momencie jego powstania jest dziś powszechnie uważane za główną przyczynę obniżenia trwałości papierów wytwarzanych w dwu ostatnich stuleciach. W wyniku kwasowej hydrolizy następuje depolimeryzacja celulozy – głównego składnika włókien roślinnych, a jej konsekwencją jest utrata przez papier wielu właściwości, w tym także trwałości, gdyż zdegradowane papiery są bardziej podatne na wszelkie wpływy zewnętrzne.

Papiery w środowisku kwaśnym produkowano nieprzerwanie jeszcze prawie przez cały XX wiek. Dopiero pod koniec ostatniego stulecia rozpoczęto wytwarzanie papierów trwałych (ISO 9706) oraz archiwalnych (ISO 11108), w których zaniechano zaklejania klejem żywicznym w środowisku kwaśnym oraz ograniczono dodatek mas pozyskiwanych z drewna. W papierach trwałych mogą być obecne masy celulozowe, ale o niskiej zawartości ligniny, zaś w papierach archiwalnych nie może ich być w ogóle. Ponadto papiery trwałe i archiwalne muszą zawierać dodatek wypełniaczy węglanowych, które nadają im zasadowy charakter, spełniają rolę rezerwy zasadowej i chronią je przed szybkim zakwaszeniem.



2. Instalacja *Bookkeeper* w Bibliotece Narodowej w Warszawie. Fot. W. Sobucki.
 2. Installation of the *Bookkeeper* at the National Library in Warsaw. Photo: W. Sobucki.

Masowe odkwaszanie

Odkwaszanie, jako konserwatorski sposób przeciwdziałania zakwaszeniu obiektów o podłożu z papieru, jest zabiegiem powszechnie stosowanym od wielu lat w konserwacji papierów zabytkowych. Chodzi w nim przede wszystkim o zneutralizowanie substancji kwaśnych obecnych w papierze oraz o wprowadzenie pewnego nadmiaru substancji zasadowych, czyli rezerwy zasadowej (alkalicznej), która – analogicznie jak w papierach trwałych – zapobiega szybkiemu, ponownemu zakwaszeniu się papierów, np. wskutek wchłaniania kwasotwórczych gazów z powietrza (SO₂)⁴.

Ze względu na dużą ilość zagrożonych zasobów bibliotecznych i archiwalnych z XIX i XX w., do ich odkwaszania opracowano pod koniec ubiegłego wieku nowe metody, na ogół opatentowane, wymagające użycia odpowiednich urządzeń. Metody te są dość skomplikowane, gdyż wymagają regeneracji używanych chemikaliów, co należy czynić nie tylko przez wzgląd na wymogi ochrony środowiska, lecz także z przyczyn ekonomicznych. Zwykło się je nazywać

metodami masowymi, gdyż za ich pomocą można wykonać zabieg odkwaszania rzeczywiście w odniesieniu do dużej liczby obiektów, np. książek⁵.

Problem ochrony narodowego dziedzictwa, zapisanego na nietrwałym papierze, został w Polsce dostrzeżony pod koniec ubiegłego wieku i potraktowany bardzo poważnie. W latach 2000-2008 realizowany był program rządowy o nazwie „Kwaśny papier. Ratowanie w skali masowej zagrożonych polskich zasobów bibliotecznych i archiwalnych”, którego najważniejszym zadaniem było zainicjowanie masowego odkwaszania zagrożonych zasobów. Cel ten został osiągnięty. Aktualnie w Polsce wykonuje się odkwaszanie przy zastosowaniu dwóch technologii: *Bookkeeper* do odkwaszania książek oraz *Neschen* do odkwaszania arkuszy.

W instalacjach *Bookkeeper*, uruchomionych w Bibliotece Narodowej (fot. 2) i w Bibliotece Jagiellońskiej, odkwaszanie odbywa się przy użyciu drobnokrystalicznego tlenku magnezu (MgO), rozproszonego w perfluoroheptanie, lotnej cieczy organicznej, neutralnej w stosunku do wszystkich barwników, co

umożliwia odkwaszanie druków zawierających zapiski atramentowe, pieczęcie anilinowe i tym podobne. Tlenek magnezu neutralizuje substancje kwaśne, a jego nadmiar podlega najpierw powolnej hydrolyzie z utworzeniem wodorotlenku, a następnie pod wpływem dwutlenku węgla z powietrza przekształca się w tworzący rezerwę zasadową węglan magnezu, $MgCO_3$.

W instalacjach *Neschen* (C 900), funkcjonujących także w obydwu wymienionych bibliotekach oraz w czterech archiwach: Archiwum Akt Nowych w Warszawie, Archiwach Państwowych w Katowicach i w Gdańsku – Oddział w Gdyni oraz w Centralnym Laboratorium Konserwacji Archiwaliów – Pracownia w Milanówku, odkwaszenie przeprowadzane jest w roztworze wodnym. Czynnikiem odkwaszającym jest wodorowęglan magnezu – $Mg(HCO_3)_2$, którego nadmiar tworzy w papierze rezerwę zasadową, podobnie jak w metodzie *Bookkeeper* również w postaci węglanu magnezu⁶.

Struktura zbiorów pod względem daty powstania

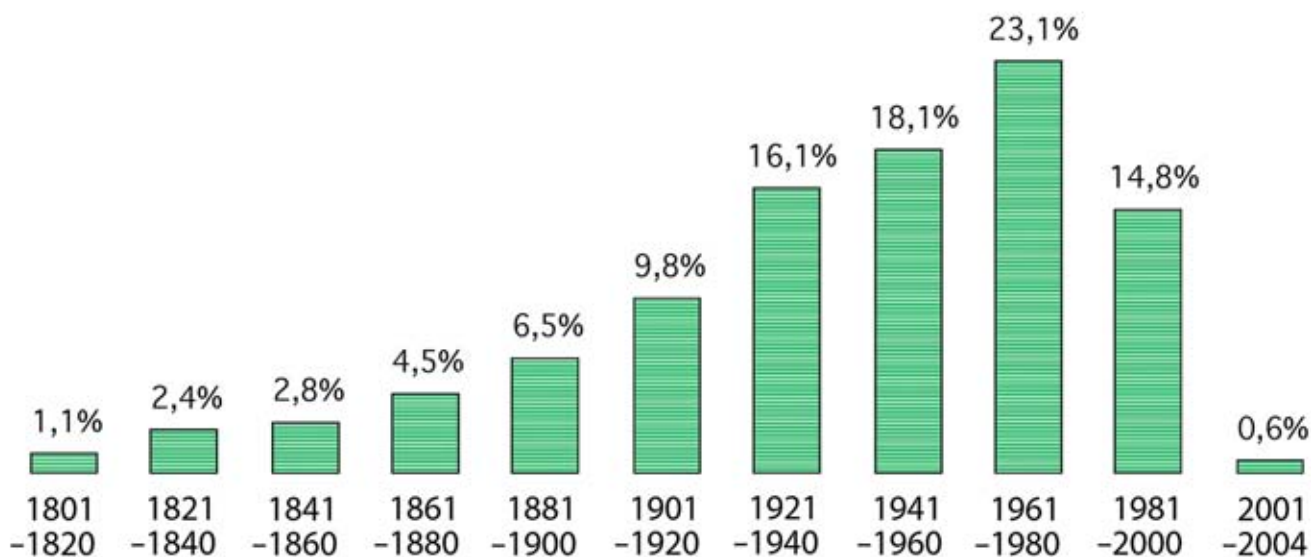
Oprócz zainicjowania masowego odkwaszania program „Kwaśny papier” umożliwił także dokonanie precyzyjnej oceny stanu zachowania zbiorów powstałych po 1800 r., przy zastosowaniu statystycznej metody stanfordzkiej. W latach 2001-2005 przeprowadzono badania w pięciu dużych bibliotekach: Bibliotece Narodowej w Warszawie, Bibliotece Jagiellońskiej

w Krakowie, Książnicy Pomorskiej w Szczecinie, Bibliotece Śląskiej w Katowicach oraz w Zakładzie Narodowym im. Ossolińskich we Wrocławiu; zbadano także stan zachowania papierowych dokumentów w trzech archiwach: Archiwum m.st. Warszawy, Archiwum Państwowym w Olsztynie oraz Archiwum Państwowym w Poznaniu⁷. Łącznie w pięciu bibliotekach badaniem objęty był zasób liczący ok. 6 000 000 książek, a w trzech archiwach 14 000 metrów bieżących akt. Próbę reprezentatywną w każdej bibliotece i w każdym archiwum stanowił zespół 384 książek lub dokumentów, wyłonionych zgodnie ze ściśle określoną procedurą. Wylosowane jednostki poddano ocenie według dokładnie określonych reguł, a statystyczny charakter badania umożliwił sformułowanie oceny w stosunku do całego badanego zasobu. Poziom ufności metody oszacowany jest na 95%⁸.

Analiza uzyskanych danych w odniesieniu do wszystkich prób reprezentatywnych w bibliotekach i archiwach pozwala określić strukturę zbiorów z XIX i XX w. według daty powstania, co przedstawiono na wykresie 1.

Przeważają – co jest zrozumiałe – zbiory z XX w., które stanowią aż 81,9% całej populacji druków i archiwaliów z dwu ostatnich stuleci, zgromadzonych w bibliotekach i archiwach w Polsce. Niewielki natomiast jest udział książek i dokumentów z XIX w., a szczególnie z jego pierwszych lat. Co charakterystyczne, ilość zbiorów systematycznie wzrasta w miarę upowszechniania się maszynowego sposobu wyrobu papieru.

Wykres 1. Struktura zbiorów z XIX i XX w. według daty powstania



3. Książki przygotowane do odkwaszania. Fot. W. Sobucki.

3. Books prepared for deacidification. Photo: W. Sobucki.



Z jakich włókien wykonywano papiery

W trakcie badania określono skład włóknisty papieru w wylosowanych książkach i aktach. Identyfikowano przede wszystkim obecność ścieru (mas mechanicznych), a także lnu, bawełny i innych włókien pozyskiwanych ze szmat oraz mas celulozowych drzewnych i mas ze słomy. Wyniki zestawiono w tabeli 1.

W polskich zbiorach z XIX i XX w. nieznacznie przeważają papiery bezdrzewne, tzn. papiery do wyrobu których nie użyto ścieru drzewnego. Jest ich nieco ponad 55%. Wśród nich najbardziej znaczący jest udział papierów wykonanych z samej celulozy (mas celulozowych drzewnych) – 28,4%. Natomiast papiery zawierające włókna pozyskiwane ze szmat (same bądź z domieszką innych włókien) stanowią 17,2%.

Tabela 1. Skład włóknisty papierów

| Skład włóknisty | Liczba obiektów | Udział (%) |
|--|-----------------|------------|
| Papiery bezdrzewne | 1692 | 55,1 |
| w tym: | | |
| celuloza | 872 | 28,4 |
| len i inne włókna ze szmat | 304 | 9,9 |
| celuloza, len i inne włókna ze szmat | 225 | 7,3 |
| celuloza, słoma, trzcina i inne (bez włókien ze szmat) | 291 | 9,5 |
| Papiery drzewne | 1380 | 44,9 |
| w tym: | | |
| ścier, celuloza, słoma i inne (bez włókien ze szmat) | 1255 | 40,8 |
| ścier, len i inne włókna ze szmat | 125 | 4,1 |

Wśród papierów drzewnych (zawierających ścier drzewny) szczególną uwagę zwraca obecność papierów, w których składzie występują jednocześnie obok siebie najlepsze włókna ze szmat i najgorsze – ścier drzewny (4,1%). Wszystkie te papiery pochodzą z wczesnego okresu stosowania ścieru drzewnego, gdy jego negatywne cechy nie były jeszcze w pełni dostrzegane.

Warto także odnotować, że najstarszy dokument na papierze zawierającym ścier drzewny pochodził z 1861 r. i został wystawiony w Morągu (AP Olsztyn), zaś najstarszy dokument na papierze zawierającym masę celulozową z drewna pochodził z 1865 r. i był wystawiony w Warszawie (Archiwum m.st. Warszawy).

Zakwaszenie zbiorów

Badany był również stopień zakwaszenia papierów we wszystkich wylosowanych książkach i aktach. Pomiary pH wykonane zostały nieniszcząco metodą kontaktową według odpowiednich norm, a ich wyniki zilustrowano na wykresie 2.

Badane zbiory okazały się być silnie zakwaszone. Aż 85% z nich wykazało pH poniżej 5, a najniższa stwierdzona wartość wyniosła 2,5. Jest to niezwykle niska wartość, bardzo rzadko spotykana w trakcie badania starych papierów. Natomiast tylko ok. 6% badanych jednostek wykazało pH 7 lub powyżej 7, a najwyższa stwierdzona wartość pH wyniosła 9,2. A zatem skala potrzeb w zakresie odkwaszania zasobów z XIX i XX w. jest ogromna i niewspółmierna

do możliwości, co uzasadnia konieczność starannego wyboru egzemplarzy kierowanych do odkwaszania.

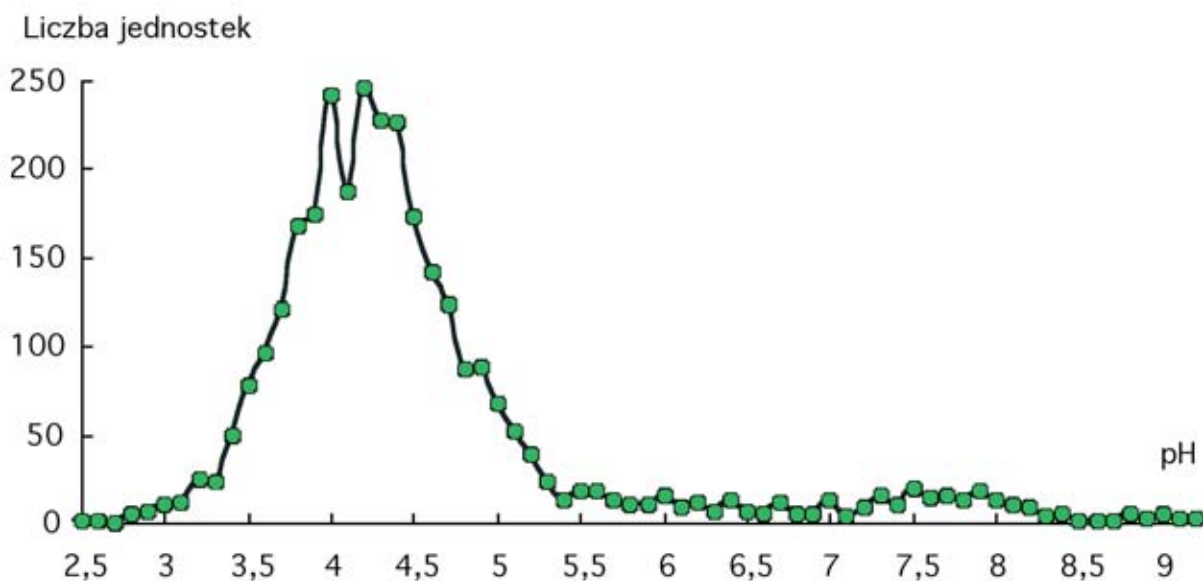
Trzeba nadmienić, że wytwarzanie i stosowanie na terenie Polski kwaśnych papierów zostało udokumentowane już pod koniec XIX w.⁹ Spośród 38 papierów krajowych i zagranicznych, maszynowych i ręcznie czerpanych, które były poddane dokładnym badaniom, aż 26 określono jako słabo kwaśne, kwaśne lub bardzo kwaśne. Potwierdzono przy tym, że większość z nich była zaklejona klejem żywicznym względnie klejem zwierzęcym i żywicznym (tzw. zaklejenie podwójne), w tym także papiery ręcznie czerpane.

Jakkolwiek wydaje się, że pod koniec XIX w. świadomość zagrożenia dla papierów ze strony kwasowości dopiero torowała sobie drogę, to jednak autorzy cytowanych badań, profesorowie Uniwersytetu Warszawskiego – Karol Jurkiewicz i Aleksander M. Weinberg – uznali za stosowne podkreślić: „W następstwie badań p. Aimé Girarda (...) zdaje się obecnie nie ulegać żadnej wątpliwości, iż papiery silnie kwaśne nie przedstawiają szans wieloletniej trwałości”.

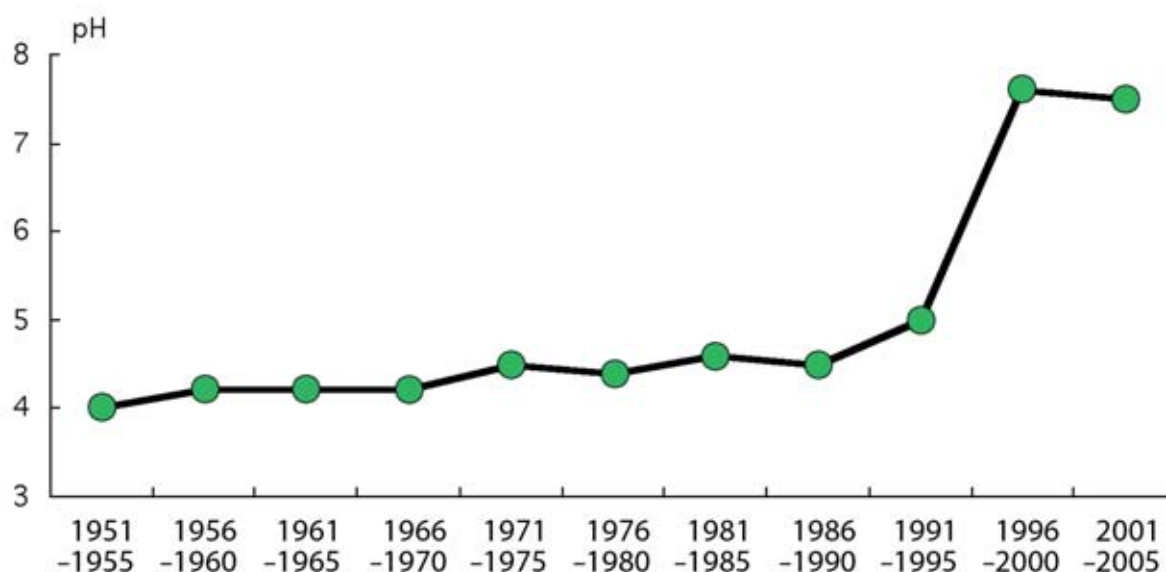
Jednakże musiało upłynąć jeszcze ponad 100 lat, by w Polsce podjęte zostały pierwsze działania zapobiegawcze.

Ważny wniosek, wynikający z badań kwasowości, zilustrowany jest na wykresie 3. Do roku 1995 średnie pH papieru utrzymywało się w przedziale 4-5, natomiast po 1995 r. nastąpił skokowy wzrost tej wartości do poziomu powyżej 7. To dowód, że książki w Polsce zaczęły być drukowane na bezkwasowych,

Wykres 2. Zakwaszenie papierów z XIX i XX w.



Wykres 3. Zmiana średniego pH papieru w bibliotekach w latach 1951-2005



trwałych papierach. Oznacza to także, że kolekcji na zakwaszonych papierach już nie przybywa. Należy sądzić, że wkrótce można będzie zaobserwować identyczną sytuację w archiwach, do których dokumenty napływają z pewnym opóźnieniem.

Stan zachowania papieru

Ocena papieru metodą stanfordzką – zarówno kart książek, jak i dokumentów archiwalnych – polega na zaszeregowaniu ich do jednej z trzech grup w zależności od stanu zachowania oraz ustaleniu udziału tych grup w badanym zasobie. Kryteriami oceny są: stan brzegów kart (arkuszy), stopień ich zażółcenia oraz ewentualna obecność rozdarć, a także ręczny test na zginanie – sześciokrotne zgięcie narożnika arkusza i próba jego lekkiego napięcia.

W zależności od skali nasilenia tych cech papier klasyfikowany jest w trzech grupach:

- grupa 1 – papier w bardzo dobrym stanie – gdy pomyślnie przeszedł test na zginanie, a także nie wykazuje fizycznych uszkodzeń,
- grupa 2 – papier nieznacznie uszkodzony – gdy pomyślnie przeszedł test na zginanie, ale inne jego cechy wskazują, że potrzebne jest przeprowadzenie niewielkiej naprawy,
- grupa 3 – papier w złym stanie – gdy test na zginanie spowodował uszkodzenie narożnika albo nasilenie uszkodzeń kart jest znaczne. Zaszeregowanie papieru do 3. grupy oznacza jednocześnie, że obiekt nie powinien być już udostępniany, gdyż grozi to jego utratą.



4. Usuwanie kurzu i zabrudzeń powierzchniowych.
Fot. R. Stasiuk.

4. Removal of dust and surface dirt. Photo: R. Stasiuk.

Analiza połączonych prób reprezentatywnych wykazała, że prawie dokładnie połowa (50,1%) polskich zasobów bibliotecznych i archiwalnych z XIX i XX w. znajduje się jeszcze w dobrym stanie (grupa 1). Jednocześnie 20% tych zasobów powinno zostać już wyłączone z udostępniania (grupa 3). Pozostałe obiekty, zaliczone do 2. grupy stanu zachowania, wymagają interwencji konserwatorskiej lub przynajmniej intraligatorskiej.

Wykonywany w trakcie badania test ręcznego zginania jest przy tym dobrą miarą tzw. użytecznej wytrzymałości papieru, tzn. wytrzymałości, która gwarantuje, iż w trakcie przeglądania książki lub dokumentu papier nie ulegnie uszkodzeniu. Można przyjmować, że papiery, które pomyślnie przejdą test, są jeszcze dostatecznie mocne, natomiast ujemny wynik testu świadczy o bardzo dużym osłabieniu papieru i potrzebie jego wzmocnienia. W omawianym badaniu testu ręcznego zginania pomyślnie nie przeszedł papier w 15,6% książek i w blisko 22% dokumentów. Oznacza to, że z badanych zasobów wzmocnienia wymaga papier w blisko 950 000 książek i w ponad 3000 metrów bieżących akt.

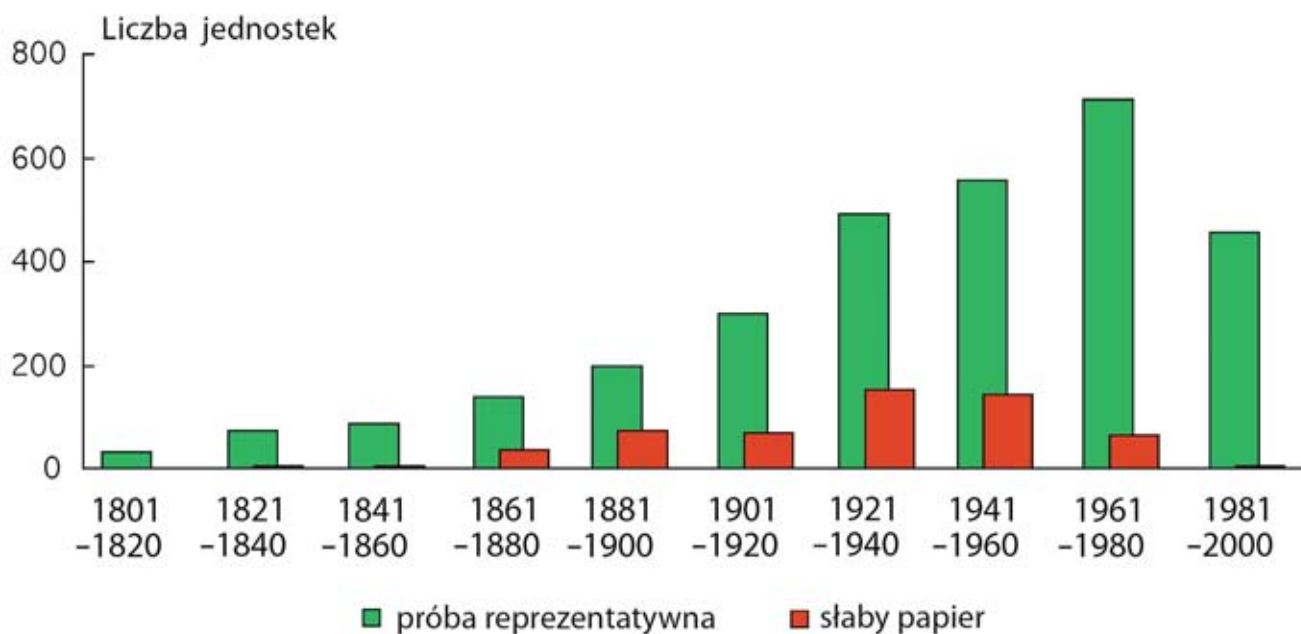
Znaczące ilości osłabionych papierów dotyczą okresu po 1860 r., gdy coraz powszechniej zaczęto stosować celulozy drzewne i ścier drzewny oraz zaklejać papiery klejem żywicznym wymagającym dodatku siarczanu glinu (wykres 4).

Natomiast mniejszy udział papierów osłabionych w okresie po 1960 r. związany jest przede wszystkim ze stosunkowo krótkim czasem, jaki upłynął od powstania książek lub wystawienia dokumentów, i papier w nich nie uzyskał jeszcze stadium zaawansowanej destrukcji.

Warto zauważyć, że ze wszystkich sposobów masowego odkwaszania jedynie metoda *Neschen*, w której ciecz odkwaszająca zawiera dodatek metylocelulozy, zapewnia niewielkie wzmocnienie papieru. Inne metody nie gwarantują poprawienia tej cechy papierów. Arkusze można wzmocniać metodą laminacji, np. przy użyciu Filmoplastu R – odpowiednio buforowanej bibułki japońskiej z naniesionym na powierzchnię termoplastycznym klejem akrylowym, a rozdarcia podklejać podobnie starannie opracowanymi taśmami samoprzylepnymi: Filmoplastem P lub P90 (*Neschen*)¹⁰. W przypadku książek w pełni masowe metody wzmocniania kruchego papieru dotychczas nie zostały opracowane.

Sytuacja zasobów z XIX i XX w. w bibliotekach, archiwach i podobnych instytucjach gromadzących obiekty o podłożu z papieru jest zupełnie odmienna niż starszych zbiorów, a także różna od kolekcji na innych podłożach. Radykalna zmiana sposobu wytwarzania papieru w XIX w. spowodowała, że dotwały one do naszych czasów na ogół w złym stanie

Wykres 4. Udział książek na zdegradowanym papierze na tle prób reprezentatywnych





5. Odkwaszanie arkuszy w aparacie C 900 (*Neschen*). Fot. W. Sobucki.
 5. Deacidification of sheets in a C 900 (*Neschen*) apparatus. Photo: W. Sobucki.

i – jak już zostało na wstępie stwierdzone – wszystkich nie da się uratować.

Pomimo że opracowano już metody postępowania z takimi zbiorami, a dzięki programowi „Kwaśny papier” technologie te zaczęto stosować także w Polsce, to jednak dysproporcja pomiędzy możliwościami masowej konserwacji a potrzebami w tym zakresie jest ogromna. We wszystkich instalacjach masowego odkwaszania w Polsce łącznie można w ciągu roku poddać zabiegom ok. 100 000 tomów książek i innych druków zwartych oraz ok. 2 000 000 arkuszy. Natomiast potrzeby określane są na co najmniej 43 miliony książek i 220 kilometrów akt¹¹.

Konserwacja masowa, której celem jest zachowanie obiektów w postaci oryginalnej, jest nieodłącznie związana z koniecznością starannej ich selekcji. Zabiegom odkwaszania (i ewentualnie wzmacniania) poddaje się tylko obiekty najcenniejsze i najważniejsze z XIX i XX w. Tak zresztą postępuje się na całym świecie. Masowemu odkwaszaniu w bibliotekach,

a szczególnie w archiwach, w których mamy do czynienia wyłącznie z dokumentami jednostkowymi, musi towarzyszyć także przenoszenie treści na nośniki zastępcze: mikrofilmowanie i digitalizacja.

Władysław Sobucki jest prof. nadzwyczajnym ASP w Warszawie, wieloletnim pracownikiem Zakładu Badań Specjalistycznych i Technik Dokumentacyjnych. Zajmuje się ochroną i konserwacją zbiorów bibliotecznych i archiwalnych. W latach 1989 -2008 związany był z Biblioteką Narodową w Warszawie. Uczestniczył w organizacji Zakładu Konserwacji Zbiorów Bibliotecznych BN, w ramach którego utworzył Laboratorium Chemiczno-Biologiczne. Był współautorem oraz koordynatorem Wieloletniego Programu Rządowego „Kwaśny papier. Ratowanie w skali masowej zagrożonych polskich zasobów bibliotecznych i archiwalnych”.

Przypisy

1. Wynalazek został opatentowany w 1799 r. przez Francuza N.L. Roberta, a pierwsza maszyna papiernicza uruchomiona w angielskiej papierni Frogmore Mill w 1803 r. Do Polski maszyna została sprowadzona w 1834 r., do Jeziorny k. Warszawy. Por. J. Dąbrowski, J. Siniarska-Czaplicka, *Rękodzieło papiernicze*, Warszawa 1991, s. 99 i następne.
2. Jest to tzw. zaklejanie „w masie”, w którym klej żywiczny dozowany jest do masy papierniczej jeszcze przed uformowaniem papieru, w odróżnieniu od wcześniej stosowanego zaklejania powierzchniowego, w którym substancją zaklejającą (najczęściej klejem zwierzęcym) traktowany był już uformowany arkusz papieru.
3. Masy celulozowe są produktem usunięcia z drewna w możliwie dużym stopniu na drodze chemicznej składników niecelulozowych. Masy celulozowe są bardziej szlachetnym składnikiem papierów w porównaniu ze ścierem drzewnym, który zawiera wszystkie jego składniki, w tym najbardziej niepożądaną ligninę.
4. Szerzej na temat odkwaszania m.in.: W. Sobucki, *Odkwaszanie papierów zabytkowych*, „Ochrona Zabytków”, 2001, nr 54, s. 63-73.
5. O masowym odkwaszaniu papierów pisał niedawno w „Ochronie Zabytków” T. Koziolec. Por. T. Koziolec, *Amoniakalne metody masowego odkwaszania XIX i XX-wiecznych papierów drukarskich*, „Ochrona Zabytków”, 2004, nr 57, s. 165-176.
6. Bogatą dokumentację osiągnięć programu można znaleźć na łamach wydawanego w Bibliotece Narodowej „Notesu Konserwatorskiego”.
7. W. Sobucki, *Stan zachowania księgozbiorów powstałych po 1800 roku* oraz: W. Sobucki, A. Czajka, *Stan zachowania archiwaliów z XIX i XX wieku*, (w:) *Stan zachowania polskich zbiorów bibliotecznych i archiwalnych z XIX i XX wieku*, red. B. Drewniewska-Idziak, Warszawa 2006, odpowiednio s. 7-22 i 23-35.
8. S. Buchanan, S. Coleman, *Deterioration survey of the Stanford University Libraries Green Library Stack Collection*, (w:) *Preservation planning program*, Resource notebook, ed. P.A. Darling, Washington 1982; J. Palm, P. Cullhed, *Papierqualität*, „Restaurator”, 1988, t. 20, s. 38-43.
9. K. Jurkiewicz i A.M. Weinberg, *Badania nad papierami krajowymi ze względu na ich własności fizyczne i skład chemiczny*, Warszawa 1887.
10. Zalety i wady takiego postępowania – por. D. Rams, *Taśmy samoprzylepne – filmoplast P i P90*, „Notes Konserwatorski”, 1998, nr 1, s. 153-171.
11. B. Drewniewska-Idziak, *Zagrożenia zbiorów z XIX i XX wieku w polskich bibliotekach i archiwach na podstawie badania ankietowego*, (w:) *Stan zachowania polskich zbiorów bibliotecznych i archiwalnych z XIX i XX wieku*, red. B. Drewniewska-Idziak, Warszawa 2006, s. 63-75.

THE PROTECTION OF NINETEENTH AND TWENTIETH-CENTURY COLLECTIONS WITH PAPER BASES

The nineteenth century witnessed profound transformations in the technology of paper production; consequently, paper lost its age-resistance and books, periodicals and documents from that period onwards represent, as a rule, an unsatisfactory state.

A mass-scale deacidification – the only known way of limiting losses in collections from the two centuries – was inaugurated in Poland thanks to the Government “Acid paper” Programme, realised in 2000-2008. Books and other prints are treated with the *Bookkeeper* method applied at the National Library in Warsaw and the Jagiellonian Library in Krakow, while sheet documents are treated with the *Neschen* method in the two above-mentioned libraries and in four archives: in Warsaw, Katowice, Gdynia and Milanówek near Warsaw.

Furthermore, statistical research conducted as part of the programme established that in Poland at least 43 mln books and 200 kms of acts must be deacidified, which, on a national’s scale, comprises about 94% of library and archive resources from the last two centuries.

The optimistic aspect of the issue lies in the fact that the publication of books with non-acid paper was inaugurated in Poland at the end of the last century; this means that the number of library resources threatened with acid hydrolysis is not growing.

The article also analyses studies relating to the state of preservation of nineteenth and twentieth-century collections with a paper base.