

Informacja o składzie pierwiastkowym atramentów: wskaźniki Neevela w badaniach wspomagających diagnostykę stanu rękopisów archiwalnych.

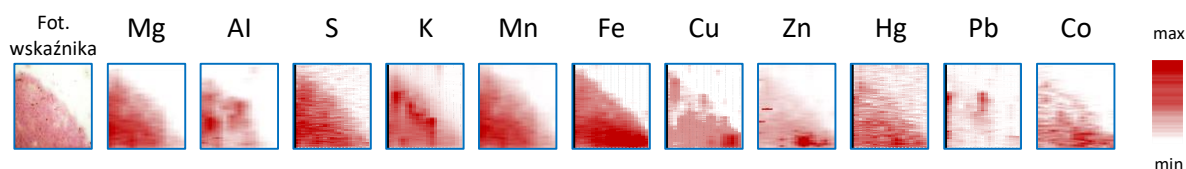
B.Wagner^{1*}, A.Czajka^{2*}

1) Centralne Archiwum Akt Dawnych, Długa 7, 00-263 Warszawa

2) Wydział Chemii, Centrum Nauk Biologiczno Chemicznych, Uniwersytet Warszawski,
Żwirki i Wigury 101, 02-089 Warszawa

**aczajka@agad.gov.pl, barbog@chem.uw.edu.pl*

W 1995 roku holenderski chemik Johan.G. Neevel zaproponował nowy sposób diagnozowania stanu rękopisów w oparciu o wykrywanie obecności jonów żelaza, które pozostawały niezwiązane w trwałych kompleksach metalo-organicznym tworzących charakterystyczną barwę atramentów żelazowo-galusowych.... Zaproponowane narzędzie diagnostyczne w postaci papierowych wskaźników nasączonych betafenantroliną pozwala na przeprowadzenie reakcji chemicznej, prowadzącej do powstawania produktów o charakterystycznym różowawym zabarwieniu. Kolor wskaźnika zmienia zabarwienie pod wpływem kontaktu z atramentem zawierającym jony Fe(II) i w oczywisty sposób przekazuje informację o realnym zagrożeniu korozją atramentową rękopisów zapisanych atramentami żelazowo- galusowymi. Brak zmiany zabarwienia świadczy o braku wolnych jonów żelaza.



Rys.1 Przykładowe zdjęcie wskaźnika Neevela i mapy rozmieszczenia wybranych pierwiastków.

Od lat ten rodzaj szybkich testów diagnostycznych jest szeroko wykorzystywany podczas prac konserwatorskich. Jednak reakcja barwna wskaźników zależy nie tylko od obecności jonów żelaza w atramencie, lecz również od otoczenia chemicznego i od całkowitego składu pierwiastkowego badanych atramentów. W naszej pracy pokazujemy, że za pomocą wskaźników Neevela może zostać w stosunkowo prosty sposób pozyskana szersza informacja o składzie pierwiastkowym atramentów, wspomagając diagnostykę stanu rękopisów archiwalnych (Rys.1). Badania zużytych wskaźników nawet po wielu latach pozwalają na wykrycie nie tylko obecności wolnych jonów żelaza, lecz również mogą przybliżyć ogólny nieorganiczny skład chemiczny atramentów bez konieczności mechanicznego pobierania próbek i bez potrzeby transportowania dokumentów do laboratoriów. Opisujemy zastosowanie metody LA-ICP-MS (Laser Ablation Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry) w badaniach

wskaźników Neevela i pokazujemy w jaki sposób można zwizualizować rozmieszczenie w atramencie żelaza (Fe) wraz z pierwiastkami towarzyszącymi takimi jak miedź (Cu), mangan (Mn), siarka (S), cynk (Zn), ołów (Pb), glin (Al) oraz potas (K), sód (Na) lub magnez (Mg) [1].

- [1] B.Wagner, A.Czajka, Non-invasive approximation of elemental composition of historic inks by LA-ICP-MS measurements of bathophenanthroline indicators, *Talanta* (2021) 222/15 121520 <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2020.121520>