

Lucyna Rudek

Technika i technologia średniowiecznych rysunków i pisma na pergaminie

Ochrona Zabytków 33/4 (131), 299-304

1980

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

LUCYNA RUDEK

TECHNIKA I TECHNOLOGIA ŚREDNIOWIECZNYCH RYSUNKÓW I PISMA NA PERGAMINIE*

Bardzo często trudno jest ustalić rodzaj technologii i techniki rysunku lub pisma średniowiecznego na pergaminie. Oprócz konieczności identyfikacji autentyczności, datowania i pochodzenia, istnieje potrzeba opracowania metod ich zabezpieczenia i konserwacji. W ramach tej pracy podjęto próbę odtworzenia średniowiecznej wiedzy technologicznej w tej dziedzinie, opierając się na dostępnych przekazach źródłowych i na przeprowadzonych badaniach obiektów oryginalnych.

Większą uwagę zwrócono na technologię atramentów, które w średniowiecznej Europie były najpowszechniejszym materiałem używanym do pisania i do rysowania na pergaminie.

Atramenty garbnikowe zmieniają swój stan zachowania, bledną, żółkną, niekiedy zanikają całkowicie (stają się niewidoczne). Nieco trwalsze są atramenty powstałe na bazie węgla, ale z kolei ulegają łatwej destrukcji w środowisku wilgotnym. Sepia płowieje dążąc do koloru popielatego. Bister zmienia kolor z brązowoczarne na bladżółty, aż do zaniku. Również prace wykonane wszelkiego rodzaju stylusami (sztyftami) tracą swój pierwotny wyraz, np. ołów rozpadając się przechodzi w biel ołowiową. Rysunki wykonane stylusem srebrnym oksydują i początkowo przybierają ton rudawy. Stają się podobne do bistru czy złęgo atramentu garbnikowego. Potem czernieją, upodabniając się do pozostałych technik. Skrajnej zmianie ulegają rysunki opracowane za pomocą bieli ołowiowej (dotyczy to późniejszych obiektów). Biel ołowiowa przechodząc w czarny siarczek ołowiu sprawia, że wywołują one wrażenie negatywu.

Przytoczone przykłady przekonują, że ostateczne ustalenie technologii tych zabytków i ich techniki bez dokładniejszych badań jest niemożliwe.

W ramach tej pracy przeprowadzono badania czternastu zabytków pergaminowych z przedziału czasowego od XII do XVII w. Obiekty te pochodziły ze zbiorów archiwalnych cystersów w Mogile, karmelitów Na Piasku w Krakowie oraz Biblioteki Jagiellońskiej. Po zapoznaniu się

z dotychczasowym stanem badań wykonano analizy kolejnych obiektów za pomocą następujących metod:

- obserwacji w świetle dziennym (bocznym i wprost);
- obserwacji makroskopowej (w pow. 12×);
- obserwacji mikroskopowej w świetle padającym i przechodzącym (w pow. 32×);
- obserwacji w świetle ultrafioletowym i podczerwonym (za pomocą przetwornika do IR);
- chemicznej mikroanalizy laserowej;
- chromatografii cienkowarstwowej.

W zakres punktu pierwszego wchodziło zapoznanie się z obiektem badanym, dokumentacja fotograficzna wraz z opisem formalnorzeczowym.

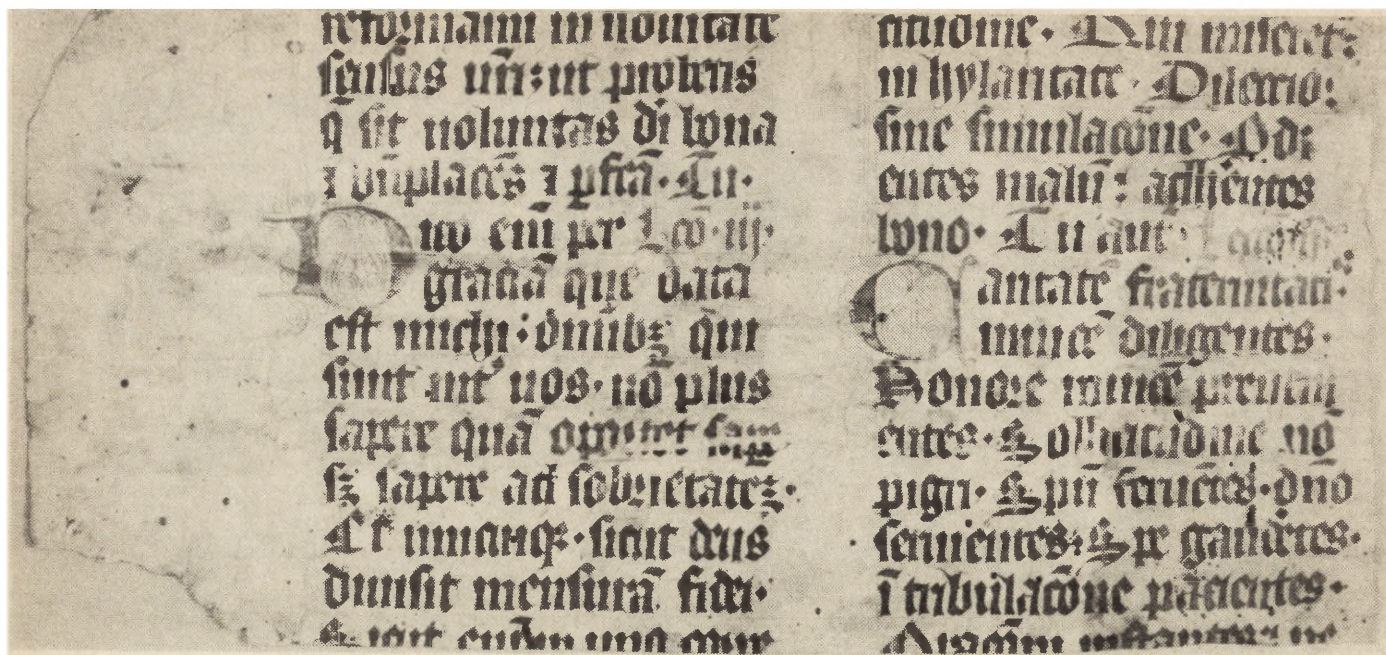
Obserwacja makroskopowa w 12-krotnym powiększeniu pozwala ustalić cechy fizyczne badanego tworzywa. Sugeruje rodzaj narzędzia piszącego czy rysującego, sposób jego prowadzenia, ułożenia, ponadto charakter i jakość.

Ujawnia zachowanie się tworzywa na podłożu i w trakcie rozpraszania go (stopień płynności lub rozcieńczenia w wypadku technik „mokrych”) bez względu na grubość zachowanej warstwy i stopień chłonności podłoża. Daje informacje o powierzchni (połysk, porowatość itp.). Jest bardzo pomocna przy analizie stylistycznej i charakterologicznej.

Obserwacja mikroskopowa w powiększeniu 32-krotnym przeprowadzona w świetle padającym przekazuje informacje tylko o powierzchni. Przeprowadzona w świetle przechodzącym dostarcza dużo danych o całym układzie: środek piszący, rysujący — podłoże. Pozwala wstępnie odróżnić technikę „mokrą” od techniki „suchej”. W technice „mokrej” widoczna jest penetracja płynu do wnętrza włókien kolagenu, obecnego w pergaminie. W technice „suchej” cząsteczki rozpraszanej substancji znajdują się na powierzchni podłoża — pergaminu lub w szparach pomiędzy włóknami. Widoczne jest spoiwo lub jego brak. Można określić rodzaj przylegania lub połączenia substancji z podłożem. Zauważalne są obce wtrącenia lub zanieczyszczenia.

W luminescencji podczerwonej, na tle świecącego podłoża, wyraźnie widoczne są (za pomocą przetwornika) substancje zawierające węgiel bezpostaciowy lub krystaliczny (niepierwiastkowy). Rysunki i pismo wykonane atramentem zawierającym węgiel lub węglem suchym są bardzo wyraźne i mocno czarne na tle pergaminu. Natomiast atramenty żelazowo-garbnikowe są optycznie w różnym stopniu nieczytelne, aż do całkowitego zaniku.

* Niniejszy artykuł jest krótkim streszczeniem drugiej części pracy magisterskiej o tym tytule, wykonanej na Wydziale Konserwacji Dziej Sztuki ASP w Krakowie pod kierunkiem prof. W. Slesińskiego. Praca ta została wyróżniona w konkursie na prace naukowe, projektowe i popularyzatorskie z dziedziny ochrony zabytków i muzealnictwa, zorganizowanym przez Ministerstwo Kultury i Sztuki w 1979 r.



1. Fragment karty antyfonarza, XIV w., pergamin, Biblioteka Jagiellońska w Krakowie

1. Details of the leaf of the antiphonal, 14th cent., parchment, the Jagiellonian Library in Cracow



2. Biblia Latina, XIV w., tom II, karta 166 verso, pergamin, rysunek przygotowany pod miniaturę, wykonany atramentem (czarne plamy — złocone na pulment), Biblioteka Jagiellońska w Krakowie

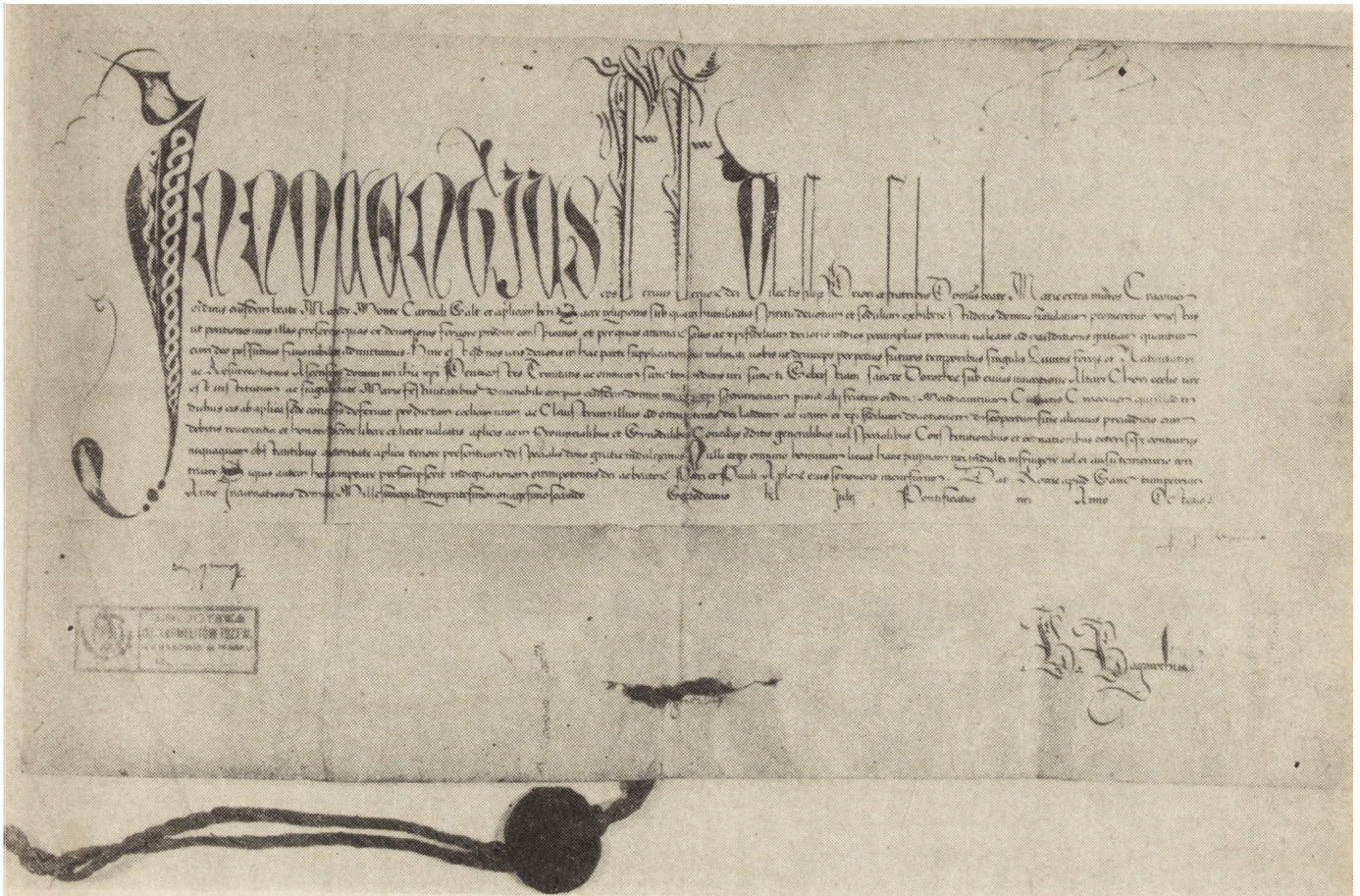
2. The Latin Bible, 14th cent., vol. II, page 166 verso, parchment, a preparatory drawing for the miniature in ink (black stains — gold plating), the Jagiellonian Library in Cracow

Filtrowane promieniowanie ultrafioletowe (bez widzialnych promieni) padając na rękopis wyzwała jego chłodne świecenie, tj. luminescencję ultrafioletową podłoża — pergaminu. Przy tym ślady różnych substancji, a szczególnie atramenty żelazowo-garbnikowe ostro ujawniają się dzięki ich zdolności gaszenia luminescencji podłoża. Sole żelaza znajdujące się w żelazowo-garbnikowych atramentach całkowicie gęszą promienie ultrafioletowe. W ten sposób zostaje silnie podniesiony kontrast optyczny między atramentem a podłożem. Jest to szczególnie zauważalne w wypadku atramentów wypłowiałych, wykruszonych, zniszczonych. Dokumentację fotograficzną takiego zjawiska przeprowadzono tylko z jednego obiektu, gdyż

wymaga to dłuższego naświetlania, a działanie UV na pergamin jest niszczące.

Obserwacja w tych dwóch wybranych przedziałach widma elektromagnetycznego pozwala na wstępnie określić rodzaj atramentu (czy węglowy, czy żelazowo-garbnikowy). W celu określenia składu pierwiastkowego posłużono się chemiczną mikroanalizą laserową; w dostępnej literaturze nie znaleziono informacji o stosowaniu jej do badania obiektów na pergaminie.

Próbie takiej analizy przeprowadzono na atrapie pergaminowej. Metoda ta opiera się na badaniu widma promieniowania wysyłanego przez świecące pary danej substancji. Po pomiarze długości fali analitycznych linii wid-



3. Dyplom papieża Innocentego VIII, 1492 r., pergamin, archiwum oo. karmelitów Na Piasku w Krakowie

3. Diploma of Pope Innocent VIII, 1492, parchment, archives of the White Friars, Cracow

mowych identyfikuje się pierwiastki odpowiedzialne za ich emisję, za pomocą katalogu widm promieniowania czystych pierwiastków. Metoda ta nie powoduje żadnych zmian w wyglądzie obiektów¹.

Mikroanalizy przeprowadzono bezpośrednio z obiektów (mikroanalizator laserowy IMA 1, ze swobodną generacją, C. Zeiss-Jena). W związku z tym powstało ograniczenie formatów do wielkości kabiny, w której ma miejsce impuls laserowy i wyładowanie iskrowe. Analizowano zarówno daną substancję, jak i jej podłoże, w celu eliminowania pierwiastków występujących w podłożu. Z badania podłoża zrezygnowano w obiektach bardzo zanieczyszczonych. Metoda ta ma jedno ograniczenie w tym wypadku: nie można stwierdzić obecności węgla. Jego linie są zawsze obecne w otrzymanym widmie pierwiastków i pochodzą od elektrod węglowych. Zastąpienie ich elektrodami ze srebra lub miedzi spektralnie czystych również nie rozwiązuje problemu. Linie węgla także będą obecne w wyniku spalania substancji organicznej (pergamin, tanina, spoiwo). Tutaj najbardziej przydatne są obecnie metody optyczno-fotograficzne opisane wyżej.

Za pomocą przedstawionych metod badawczych i kryteriów analizy przebadano kolejno wszystkie wybrane obiekty.

Skrócone zestawienie otrzymanych wyników przedsta-

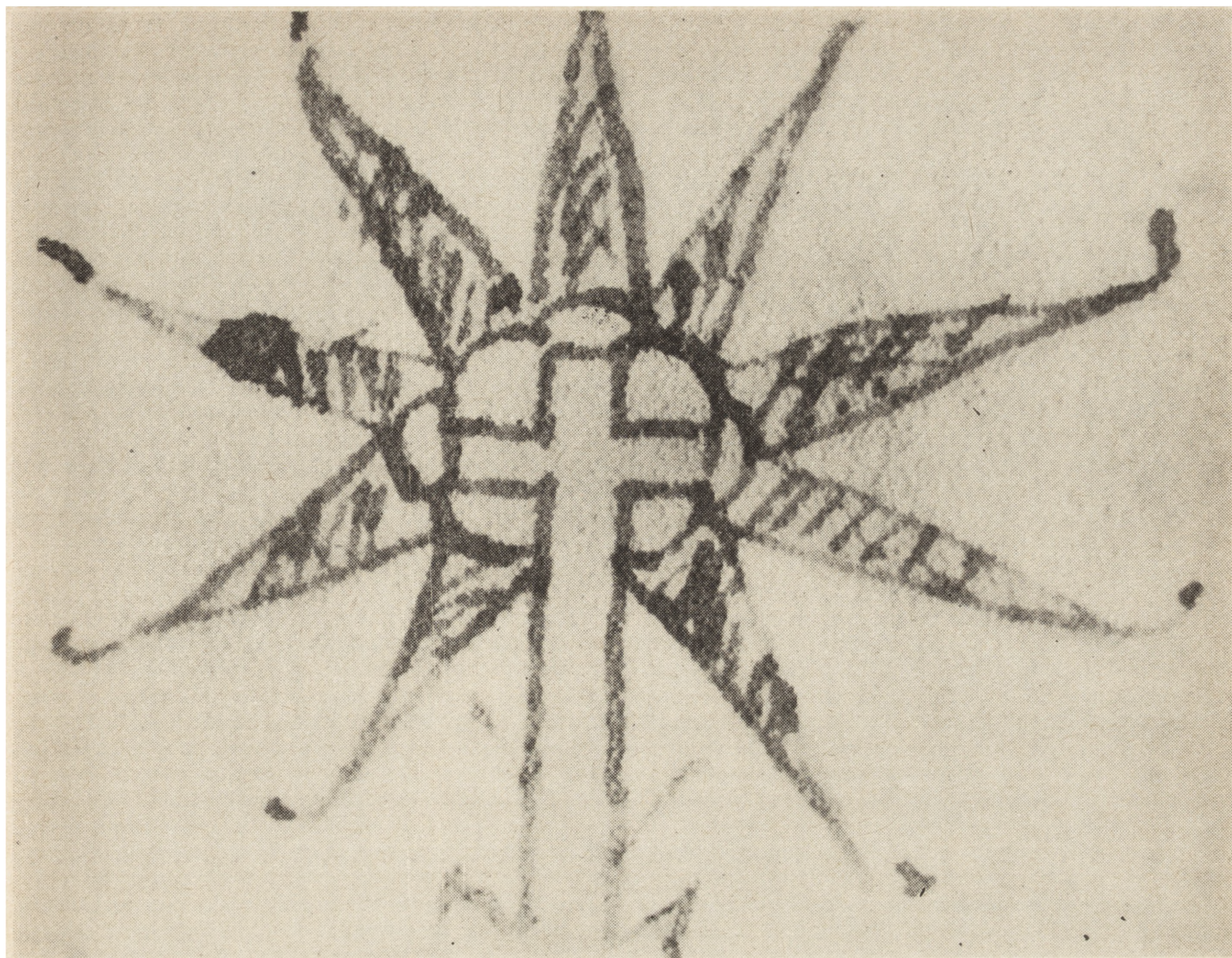
wia tabela. Wykazały one, że na 15 „czarnych” atramentów z 14 dokumentów w 13 wypadkach posłużono się atramentem żelazowo-garbnikowym. Dwa pozostałe są również atramentami garbnikowymi, ale zawierają dodatek węgla drzewnego lub sadzy. W składzie pierwiastkowym wszystkie atramenty różnią się obecnością miedzi lub jej brakiem. Produktem wyjściowym do sporządzania atramentu żelazowo-garbnikowego jest wyciąg garbników z różnych roślin. Zawarte są one w korze dębu, świerku, tarniny, w herbacie, w liściach i owocach rozmaitych roślin.

Dużo taniny zawierają tzw. galasówki dębu i ich najczęściej używano, o czym świadczą teksty źródłowe. Stąd bierze się niezbyt ściśle technologicznie nazywanie atramentów garbnikowych galusowymi. Obecnie nie możemy stwierdzić, z jakiego produktu otrzymano garbnik — taninę. Różne gatunki taniny różnią się od siebie znacznie. Są to mieszaniny różnych estrów glikozy i kwasu galusowego oraz tzw. depsydów kwasu galusowego, powstałych w wyniku międzycząsteczkowej estryfikacji tego kwasu. Z przekazów, recept średniowiecznych wiemy, że wyciąg taniny gotowano przez dłuższy czas z winem lub octem (czyli substancjami zawierającymi kwasy) lub witirole (kwas siarkowy). W wyniku gotowania taniny z kwasami zostaje wyodrębniony kwas galusowy ($C_6H_2(OH)_3COOH$), który jako fenol trójhydroksylowy utlenia się, bardzo łatwo pochłania tlen z powietrza, brunatniejąc przy tym jednocześnie. Z solami żelazowymi Fe^{3+} daje czarny osad. Właśnie z tego powodu był i jest

¹ D. Kunisz, M. Ligęza, *Zastosowanie mikroanalizy laserowej do badania dzieł sztuki*, „Ochrona Zabytków”, nr 4, 1970.

Tabela. Porównawcze zestawienie wyników badań rysunków i pisma na obiektach pergaminowych
 Table. A comparison of the results of studies on drawings and writings made on parchment

Nr	Obiekt	Pochodzenie	Rodzaj pergaminu	Grubość pergaminu w mm	Badane substancje	Obserwacja luminescencji IR	Obserwacja w promieniach UV	Zidentyfikowane pierwiastki	Rodzaj atramentu
1	Fragment karty z księgi klasztornej XII—XIII w.	obce	dwustronnie gładzony	0,16—0,19	atrament brązowy	niewidoczny	widoczny	Ca, Mg, Si, Cu, Fe	żelazowo-garbnikowy
2	Fragment karty kodeksu XIII w.	obce	dwustronnie gładzony	0,15—0,16	atrament brązowy atrament czerwony pergamin	niewidoczny niewidoczny	widoczny widoczny	Ca, Mg, Al, Si, Cu, Fe Ca, Mg, Si, Hg, Fe Ca, Mg, Si, Fe	żelazowo-garbnikowy cynober
3	Fragment składki kodeksowej XIII w.	obce	dwustronnie gładzony	0,11—0,15	atrament brązowy atrament czerwony	niewidoczny niewidoczny	widoczny widoczny	Ca, Mg, Al, Si, Fe Ca, Mg, Al, Si, Hg, Fe	żelazowo-garbnikowy cynober
4	Fragment składki kodeksowej XIII—XIV w.	nieznane	nie gładzony	0,13—0,20	atrament brązowy atrament czerwony pergamin	niewidoczny niewidoczny	dobrze widoczny dobrze widoczny	Ca, Mg, Al, Si, Fe Ca, Mg, Al, Si, Hg, Fe Ca, Mg, Al, Si	żelazowo-garbnikowy cynober
5	Fragment karty antyfonarza XIV w.	polskie	nie gładzony	0,18—0,20	atrament brązowy atrament czerwony atrament niebieski	niewidoczny b. słabo widoczny niewidoczny	widoczny widoczny widoczny	Ca, Mg, Al, Si, Cu, Fe Ca, Mg, Al, Si, Hg, Fe, Ti Ca, Mg, Al, Si, Cu	żelazowo-garbnikowy cynober błękit breneński lub azuryt
6	Fragment karty antyfonarza XIV w.	nieznane	jednostronnie gładzony	0,23—0,24	atrament czarny atrament zielony atrament niebieski atrament czerwony	niewidoczny niewidoczny niewidoczny b. słabo widoczny	dobrze widoczny słabo widoczny słabo widoczny dobrze widoczny	Ca, Mg, Fe Ca, Mg, Si, Cu, Fe Ca, Mg, Si, Cu, Fe Ca, Mg, Si, Hg	żelazowo-garbnikowy malachit lub grynszpan błękit breneński lub azuryt cynober
7	Karta z księgi klasztornej XIV w.	polskie	nie gładzony	0,19—0,30	atrament czarny atrament czerwony pergamin	słabo widoczny słabo widoczny	widoczny widoczny	Ca, Mg, Fe Ca, Mg, Hg, Fe, Pb Ca, Mg	żelazowo-garbnikowy cynober + biel ołowiowa lub minia
8	Fragment karty kodeksu XIV w.	polskie lub czeskie	jednostronnie gładzony	0,22	atrament czarny atrament czerwony	niewidoczny niewidoczny	widoczny widoczny	Ca, Mg, Al, Cu, Fe Ca, Mg, Si, Hg	żelazowo-garbnikowy cynober
9	Dyplom Kazimierza Wielkiego 1361 r.	polskie	jednostronnie gładzony		atrament brązowy pergamin	niewidoczny	b. dobrze widoczny	Ca, Mg, Al, Cu, Fe Ca, Mg, Al, Si	żelazowo-garbnikowy
10	Dyplom papieża Bonifacego IX 1401 r.	włoskie Rzym	dwustronnie gładzony	0,40—0,18	atrament brązowy pergamin	b. słabo widoczny nierównomiernie	b. dobrze widoczny	Ca, Mg, Al, Si, Cu, Fe Ca, Mg, Si	żelazowo-garbnikowy
11	Dyplom papieża Innocentego VIII 12 VI 1492 r.	włoskie Rzym	dwustronnie gładzony	0,17—0,19	atrament brązowy pergamin	niewidoczny	b. dobrze widoczny	Ca, Mg, Cu, Fe Ca, Mg, Fe	żelazowo-garbnikowy
12	Dokument Zygmunta III Wazy 2 V 1585 r.	polskie	papier		atrament brązowy 1 atrament brązowy 2	niewidoczny widoczny	b. dobrze widoczny widoczny	Ca, Mg, Si, Cu, Fe Ca, Mg, Si, Fe	żelazowo-garbnikowy żelazowo-garbnikowy z dodatkiem węgla
13	Dokument notarialny 1611 r.	polskie Kraków	nie gładzony	0,23—0,30	atrament brązowy pergamin	niewidoczny	b. dobrze widoczny	Ca, Mg, Si, Cu, Fe	żelazowo-garbnikowy
14	Dyplom papieski 1613 r.	włoskie Rzym	dwustronnie gładzony	0,16—0,20	atrament brązowy pergamin	niewidoczny	b. dobrze widoczny	Ca, Mg, Si, Fe Ca, Mg, Fe	żelazowo-garbnikowy



4. Dyplom papieski, 1613 r., pergamin, powiększenie makroskopowe fragmentu rysunku, archiwum oo. karmelitów Na Piasku w Krakowie

4. Papal diploma, 1613, parchment, macroscopic enlargement of the detail of the drawing, from the archives of the White Friars, Cracow

nadal używany do wyrobu atramentów. W tym celu autorzy średniowiecznych recept polecają:

- moczyć w roztworze garbnika rozżarzony pręt żelaza²;
- połączyć roztwór garbnika z wodą kowalską³;
- moczyć w roztworze garbnika przez kilka dni kawałek podkowy — autorzy rękopisów ormiańskich⁴;
- dodanie koperwasu (siarczan żelaza) do wywaru garbnika⁵;
- dodanie do garbnika wywaru z zardzewiałego żelaza⁶.

W wyniku reakcji kwasu galusowego z siarczanem żelazowym powstaje bezbarwny dwugalasan żelaza i niewielka ilość wolnego kwasu siarkowego. Obecność wolnego kwasu siarkowego powstrzymuje proces utleniania się soli żelazowej na żelazową. Natomiast na powierzchni pergaminu utlenienie to odbywa się szybko, wskutek zobojętnienia kwasu siarkowego solami glinu znajdującymi się w pergaminie i wskutek dostępu tlenu. Powstała sól że-

lazowa tworzy z kwasem galusowym czarny osad. Czerń żelazowa jest odporna na alkaliczne działanie wapna użytego do wyprawy pergaminu. Nie wytłumaczonym ściśle faktem pozostaje stwierdzenie obecności miedzi w atramentach garbnikowych zawierających żelazo. Po zastosowaniu związku żelazowego niekonieczne było użycie związku miedzi, gdyż daje taki sam efekt, ale słabszy. Jej obecność jest minimalna, bowiem natężenie linii widmowych jej odpowiadających jest bardzo słabe (miedź jest pierwiastkiem łatwo wzbudzalnym). Prawdopodobnie znalazła się ona w atramencie pośrednio, z naczynia miedzianego. Autorzy recept średniowiecznych często zwracają uwagę na czystość naczyń miedzianych. Może być również efektem nierozróżniania dawniej siarczanu żelazowego od miedzianego, wspólnie nazywanych koperwasem.

Atrament średniowieczny — to związek garbnika i soli żelazowej. Nadmiar garbnika może działać garbująco na pergamin. Włókna kolagenu wprawdzie są związane z wapniem, ale nie wiemy w jakim stopniu. Być może

² Teofila kapłana i zakonnika o sztukach rozmaitych ksiąg troje, przeł. T. Żebrowski, Kraków 1880

³ *Mappae Clavicula, A little key to the world of Medieval techniques* by Cyril Stanley Smith and John G. Hawthorne, The American Philosophical Society, Philadelphie 1974.

⁴ Ch. K. Galfajan, *Istorija i izgotowlenije żelezogatlowych czernil w drewniej Rosii*, „Soobszczenija”, 29, 1975.

⁵ Ibidem.

⁶ *Mappae Clavicula*, op. cit.

trwałemu połączeniu się wolnego garbnika z włóknami pergaminu częściowo zawdzięczamy przetrwanie tych atramentów do naszych czasów. Ale takie trwałe działanie garbnika może być również niszczące. Z kolei nadmiar soli żelaza prowadzi do powstania kwasu, który działa żrąco na podłoże i odbarwiając na sam atrament. W każdym wypadku układ atrament-podłoże nie pozostaje bez wpływu na siebie.

Obserwacje rysunków wykonanych pod miniatury w badanych dokumentach wskazują na użycie węgla drzewnego w przeciku cienko zaostrzonym. Nie stwierdzono obecności spoiwa. O takim przeciku pisze Mnich Teofil.⁷

Atramenty kolorowe badanych dokumentów — to farby dostosowane do wymogów kaligrafii. Ich barwniki są substancjami nieorganicznymi. Czerwone zawierają rtęć; świadczy to o użyciu cynobru HgS. W jednym wypadku występuje domieszka ołowiu. Być może dodano do niego bieli ołowiowej lub minii; nie pochodzi z podłoża, gdyż w nim stwierdzono jedynie wapń i żelazo. W pięciu wypadkach stwierdzono obecność żelaza, ale należy go raczej wiązać z podłożem, do którego dochodził impuls laserowy, a nie z czerwienią żelazową.

Atramenty niebieskie i zielone zawierają miedź. Do sporządzenia niebieskich użyto błękitu bremeńskiego ($\text{Cu}/\text{OH}/_2\text{Ca}$) lub azurytu ($2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}/\text{OH}/_2$). Do sporządzenia zielonego użyto malachitu ($\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}/\text{OH}/_2$) lub grynspanu ($\text{Cu}/\text{CH}_3\text{COO}/_2 \cdot 2\text{Cu}/\text{OH}/_2$). Spoiwem atramentów były gumy roślinne. Dodawano je do atramentów w stanie płynnym, rozpuszczone w wodzie lub jako proszek. W dwóch wypadkach (gdzie istniała możliwość pobrania próbki) po przebadaniu metodą chromatografii cienkowarstwowej stwierdzono w spoiwie ponadto obecność aminokwasów, które są składnikami klejów glutynowych. Ich mieszaninę z gumami roślinnymi wykluczono, ponieważ mogły pochodzić ze składników pergaminów lub klejów, którymi pergamin przyciągano po wyprawieniu. Potwierdzają to stare recepty, które zawsze jako spoiwo polecają gumy roślinne. Zawierają one węglowodany, które chłonąc wilgoć z powietrza czynią atrament elastycznym. Rolę spoiwa mogły też odgrywać cukry zawarte w winie.

O oliwie wspominają recepty zalecające atramenty z użyciem czerni sadzowej.⁸ Sadza trudno łączy się z wodą; dodatek oliwy ułatwiał prawdopodobnie to połączenie. Dodawanie sadzy lub rozartego miążka węgla drzewnego do atramentu garbnikowego nie wydaje się rzadkością w średniowieczu. Europejskie rośliny są stosunkowo ubogie w zawartość taniny.

W przebadanych dokumentach skrypcy posługiwali się przy pisaniu tekstów piórami o nasadzie skośnie ściętej

w lewo pod kątem około 30°. Szerokość tej nasady wahała się od około 1 mm do kilku, w zależności od przeznaczenia dokumentu. Liniowanie wykonywano za pomocą atramentu i cienkiego piórka lub przez odcisk (bez atramentu) jakimś twardym, cienkim, tępo zakończonym instrumentem. Brak śladów liniowania w niektórych wypadkach może świadczyć o użyciu do tego celu materiałów łatwo ścieralnych, np. węgla drzewnego. Przy sporządzaniu dekoracji inicjałów lub całych dokumentów i rysunków średniowieczni artyści pomagali sobie również pędzelkami i stylusami metalowymi. Z wielką wirtuozerią posługiwali się płamą, linią, tzw. sztrychowaniem (szrafowaniem). Umiejętnie wykorzystywali właściwości instrumentów, których używali, np. pióro ptasie, odpowiednio spreparowane, dawało różne kreski. Kreska taka, jej grubość, kontur zależały od siły nacisku na podłoże, kąta przyłożenia, kierunku prowadzenia itp.

Pergamin poddawano działaniu wody, wapna, wody wapiennej, popiołu, alunu, a za pomocą pumeksu wcierano weń kredę lub talk. Pergaminowe podłoża przebadanych dokumentów zawierają: wapń, magnez, krzem, glin. Wapń może mieć różnorodne pochodzenie: z wodorotlenku wapnia użytego do wyprawienia skóry, z kredy lub mączki kostnej, użytych do powlekającej zaprawy. Rozróżnienie to jest możliwe analizą mikrokrytaloskopową, a to wymaga już pobrania próbki z obiektu.

Magnez, krzem i glin mogą świadczyć o obecności talku użytego do wyprawy końcowej pergaminu. Talk — to metakrzemian magnezowy z domieszką soli glinowych lub wapniowych (to może również tłumaczyć obecność glinu w sześciu przebadanych przykładach). Jego wprowadzenie powoduje miękkość, gładkość i ładny połysk powierzchni pergaminu. Magnez, krzem i glin często występują razem i mogły się znajdować w wodzie, której używano. Wyraźna ich obecność w większości przykładów wyklucza przypadkowość. Ponadto krzem jest pierwiastkiem trudno wykrywalnym w mikroanalizie laserowej. Należy również wykluczyć użycie szkła wodnego jako garbnika, gdyż znane było dopiero od około XVI w.⁹ Nie można natomiast wykluczyć alunu jako garbnika glinowego. Ponadto w niektórych z przebadanych pergaminów stwierdzono nieznaczna obecność żelaza. Przeniknęło ono zapewne z atramentów garbnikowych w warunkach wilgotnych lub pochodzi z wody użytej do wyprawiania.

Przy obecnym stanie wiedzy nie można definitywnie określić, od jakiego związku chemicznego pochodzi dany pierwiastek.

mgr Lucyna Rudek
Kraków

⁷ Teofila kapłana i zakonika..., op. cit.

⁸ A. P o d e m o n t a n, *Alexego Podemontana Medyka i Filozofa tajemnice...*, Supraśl 1758.

⁹ C. K o h n, *Die Erfindung des Wasserglases in Jahre 1520*, „Kunst und Gewerbe Blaft des polytechnischen Vereins für das Königreich Bayern”, 49, 1863.

THE TECHNIQUE AND TECHNOLOGY OF MEDIAEVAL DRAWINGS AND WRITINGS ON PARCHMENT

The article is a brief summary of the second part of the diploma work written at Arts Conservation Department of the Academy of Fine Arts in Cracow, under the direction of Professor W. Ślesięński.

Attempts have been made there to reconstruct the technology and technique of drawings and writings on parchment in the Middle Ages. In this field both technique and technology may be misinterpreted due to big aesthetic and artistic changes taking place in time. The work has been based on the analysis of source information and on the results of direct examination of the genuine objects. 14 exemplary drawings and writings on parchment dating back to the period from 12th to 17th century have been examined.

The following methods have been employed in the studies: chemical laser microanalysis, thin-layer chromatography, observations in the ultraviolet and infra-red light (together with photographic documentation). Of great help were also detailed macroscopic and microscopic observations in the incident and passing light.

A schematic comparison of the results obtained is given in the table. The technology of writing and drawing agents (mainly inks) as well as the technique of applying them onto the parchment in the Middle Ages have been reconstructed on the basis of the comparison of the information acquired from sources texts and the results of the studies.