

POLISH ACADEMY OF SCIENCES
INSTITUTE OF THE HISTORY OF SCIENCE
TEAM FOR THE HISTORY OF CARTOGRAPHY

UNIVERSITY OF SZCZECIN
INSTITUTE OF THE HISTORY
AND INTERNATIONAL RELATIONS

Z DZIEJÓW KARTOGRAFII

Tom XIV

DAWNA MAPA ŹRÓDŁEM WIEDZY
O ŚWIECIE

FROM THE HISTORY OF CARTOGRAPHY

Volume XIV

OLD MAP AS A KNOWLEDGE
SOURCE ABOUT THE WORLD

Proceedings from the 22nd All-Polish
Conference of the Historians of Cartography

Pobierowo 11 – 13 October 2007

Poświęcamy pamięci
Profesora MIECZYSLAWA STELMACHA
Redaktorzy

Edited by
STANISŁAW ALEXANDROWICZ AND RADOŚLAW SKRYCKI

SZCZECIN 2008

INSTYTUT HISTORII NAUKI
POLSKIEJ AKADEMII NAUK
ZESPÓŁ HISTORII KARTOGRAFII

UNIwersytet SZCZECIŃSKI
INSTYTUT HISTORII I STOSUNKÓW
MIĘDZYNARODOWYCH

Opracowanie redakcyjne
STANISŁAW ALEXANDROWICZ, RADOŚLAW SKRYCKI

Opracowanie techniczne
Dorota KOZŁOWSKA, JERZY OSTROWSKI

Projekt okładki
DARIUSZ KOZŁOWSKI

Tłumaczenia streszczeń na język angielski:
AUTORZY

Skład komputerowy
Dorota KOZŁOWSKA

Z DZIEJÓW KARTOGRAFII

Tom XIV

DAWNA MAPA ŹRÓDŁEM
WIEDZY O ŚWIECIE

Materiały z XXII Ogólnopolskiej
Konferencji Historyków Kartografii

Pobierowo 11 – 13 października 2007 r.

Publikacja dofinansowana ze środków Uniwersytetu Szczecińskiego

© Copyright by: IHN PAN, US, 2008

Pod redakcją
STANISŁAWA ALEXANDROWICZA I RADOŚLAWA SKRYCKIEGO

ISSN: 0138-0850

SPIS TREŚCI

<i>Stanisław Alexandrowicz, Radosław Skrycki</i> – PRZEDMOWA	9
<i>Radosław Gaziński</i> – MIECZYSLAW STELMACH (1947-2000), ARCHIWISTA, HISTORYK I HISTORYK KARTOGRAFII	15
BIBLIOGRAFIA PRAC PROF. MIECZYSLAWA STELMACHA (zestawiła Agnieszka Chlebowska)	19

Mapa jako źródło historyczne

<i>Stanisław Alexandrowicz</i> – WYKORZYSTANIE ŹRÓDEŁ KARTOGRAFICZNYCH W BADANIACH NAD HISTORIĄ POLSKI XVI I XVII WIEKU	29
<i>Wojciech Iwańczak</i> – KILKA UWAG O DAWNEJ MAPIE JAKO ŹRÓDŁE HISTORYCZNYM	51
<i>Bogdan Wołak</i> – BADANIE DYNAMIKI ZJAWISK NA PODSTAWIE KART KATASTRALNYCH I MAP EWIDENCYJNYCH	61
<i>Dorota Jutrzenka-Supryn</i> – MATERIAŁY I TECHNIKI WYKONYWANIA MAP OD STAROŻYTNOŚCI DO XVIII WIEKU	71
<i>Dorota Jutrzenka-Supryn</i> – GRYN SZPAN – ZIELONY PIGMENT STOSOWANY DO KOLOROWANIA MAP I JEGO WPŁYW NA STAN ZACHOWANIA ZABYTKÓW KARTOGRAFICZNYCH	87

Historia kartografii powszechnej

<i>Rafał Simiński</i> – OBRAZ ZIEM INFLANCKICH W ŚWIEŁIE KARTOGRAFII I KRONIKARSTWA EUROPY ZACHODNIEJ OKRESU ŚREDNIOWIECZA	105
<i>Lucyna Szaniawska</i> – PIĘCSETLECIE NAZWY AMERYKA. ZMIANY NAZWY ORAZ EWOLUCJA OBRAZU AMERYKI NA MAPACH PUBLIKOWANYCH W SZESNASTOWIECZNEJ EUROPIE	119
<i>Krzysztof Szykuła</i> – PROJEKT MONOGRAFII I FAKSYMILOWEGO WYDANIA MAPY JENKINSONA Z 1562 ROKU	149

SPIS TREŚCI	7
-------------------	---

<i>Jerzy Czajewski</i> – DELIMITACJA ROZBIOROWEJ GRANICY RZECZYPOSPOLITEJ Z ROSJĄ W ŚWIEŁIE DOKUMENTÓW I MATERIAŁÓW KARTOGRAFICZNYCH	329
<i>Piotr Grabowski</i> – OKOLICZNOŚCIOWA MAPA POLSKI Z 1910 ROKU JAKO ŹRÓDŁO INFORMACJI HISTORYCZNYCH I DYDAKTYCZNYCH ..	347
<i>Dorota Borowicz</i> – DAWNE MAPY NARODOWOŚCIOWE GÓRNEGO ŚLĄSKA ODBICIEM DZIEJÓW POLITYCZNYCH REGIONU	359
<i>Ewa Szynkiewicz</i> – DAWNE MAPY ŚLĄSKA JAKO DOKUMENTY ZMIAN ZACHODZĄCYCH W TERENIE	375
<i>Jerzy Ostrowski</i> – OGÓLNOPOLSKIE KONFERENCJE HISTORYKÓW KARTOGRAFII W LATACH 1975–2007 – PRZEGLĄD CHRONOLOGICZNO-TEMATYCZNY	391

<i>Andrew B. Pernal, Dennis F. Essar</i> – BEAUPLAN'S CARTOGRAPHIC LABOURS IN FRANCE: THE MAPS OF NORMANDY AND BRITTANY	161
<i>Margarita Barzdeviča</i> – MAPS AND PLANS OF RIGA FROM THE 17TH CENTURY AS SOURCES OF INFORMATION FOR THE RESEARCH OF THE DEVELOPMENT OF THE CITY	183
<i>Radosław Skrycki</i> – MAPA JAKO NARZĘDZIE PROPAGANDY (NA PRZYKŁADZIE MAPY BRANDENBURGII JACOBA PAULA VON GUNDLINGA Z 1724 ROKU)	197

<i>Andrzej Konias</i> – „KARTOGRAFIA TOPOGRAFICZNA PAŃSTWA I ZABORU PRUSKIEGO OD II POŁOWY XVIII W. DO I POŁOWY XX W.” – PROBLEMATYKA PROJEKTU NAUKOWO-BADAWCZEGO	207
---	-----

Historia kartografii ziem polskich

<i>Henryk Rutkowski</i> – POLSKA NA WYBRANYCH MAPACH Z PIERWSZEJ POŁOWY XVI WIEKU	221
<i>Jarosław Łuczyński</i> – OBRAZ I TEKST NA XVI-WIECZNYCH MAPACH RZECZYPOSPOLITEJ	235
<i>Małgorzata Gałęziowska</i> – SYMBOLICZNE TREŚCI W KARTOGRAFII NA PRZYKŁADZIE MAP PRUS KASPIRA HENNEBERGERA I ICH PÓŹNIEJSZYCH OPRACOWAŃ JAKO PODSTAWA KOMUNIKACJI I PRZEKAZ WIEDZY O ŚWIECIE	249
<i>Wiesław Sieradzan</i> – KARTOGRAFIA GRUDZIĄDZA XVII-XX WIEKU JAKO ŹRÓDŁO WIEDZY O MIEŚCIE I OKOLICY	265
<i>Krzysztof Strzelecki</i> – WARTOŚCI POZNAWCZE 12-ARKUSZOWEJ MAPY WISŁY F.F. CZAKIEGO Z PIERWSZEJ POŁOWY XVIII WIEKU W ŚWIEŁIE DOTYCHCZASOWYCH BADAŃ. PROBLEMATYKA NAUKOWO-BADAWCZA	275
<i>Bogumił Szady</i> – MAPA UNICKIEJ DIECEZJI CHEŁMSKIEJ Z 1782 ROKU JAKO PRZYKŁAD KARTOGRAFII WYZNANIOWEJ	297
<i>Paweł E. Wespiański</i> – MAPY I PLANY WARSZAWY W ZBIORACH ROSYJSKIEJ BIBLIOTEKI NARODOWEJ W PETERSBURGU	319

GRYNSZPAN – ZIELONY PIGMENT STOSOWANY DO KOLOROWANIA MAP I JEGO WPŁYW NA STAN ZACHOWANIA ZABYTKÓW KARTOGRAFICZNYCH

Pigmenty miedziowe, takie jak malachit (zasadowy węglan miedziowy), chryzokolla oraz zasadowy i obojętny grynszpan (octan miedziowy), stosowane były już od starożytności w malarstwie iluminatorskim, w tym często do kolorowania map w XVI, XVII i XVIII wieku¹. Pigmenty te, w tym szczególnie grynszpan, okazywały się często nietrwałe, a częstokroć wręcz szkodliwe dla podłoża papierowego oraz pergaminowego. Cechę tę zaobserwowano stosunkowo szybko, co zaznaczone jest w wielu traktatach (XI–XII, XVI i XVII-wiecznych), jednak nie zrezygnowano z ich stosowania ze względu na piękną barwę i dużą łatwość otrzymywania.

W traktatach i opracowaniach od IV w p.n.e. do czasów współczesnych znaleźć można wiele recept na otrzymanie grynszpanu (znanego również jako zieleń miedziowa, miedzianka, *vert de Gris*, *verdete*, *Aerugo*, *de viridi hispanico*, *verdigras*)². Większość z nich zaleca pozyskiwanie tego pigmentu poprzez bezpośrednie działanie octem lub jego parami na miedź lub jej stopy. Powstały zielony nalot zeskrobywano i ucierano, po czym poddawano procesom destylacji, rozpuszczając go kilkukrotnie w occie, a następnie rekrytalizując³. Proces otrzymywania grynszpanu według tradycyjnych przepisów daleki był od precyzyjnej syntezy che-

¹ B. Slansky, *Technika malarstwa*, Warszawa 1966, t. 1, s. 56; H.P. Schramm, B. Hering, *Historische Malmaterialien und ihre Identifizierung*, Graz 1988, s. 61–62.

² Teofila kapłana i zakonnika o sztukach rozmaitych ksiąg troje, w przekładzie Teofila Żebrowskiego, Kraków 1880, s. 37; C. Cennini, *Rzecz o malarstwie*, Wrocław 1955, s. 31; M. Rzepińska, *Leonardo da Vinci, Traktat o malarstwie*, Wrocław 1984, s. XVIII; *Traktat de Mayero*, w: E. Berger, *Istoria rozwitia masłanoj żywopisi*, Moskwa 1961, s. 431; M. Merrieffield, *Original Treatises on the Arts of Painting*, New York 1967, t. 1, s. CCXV–CCXXI; *The Encyclopedia Britannica*, Cambridge, 1911, t. XXVII, s. 1018; G. Banik, *Odbarwianie zielonych pigmentów w rękopisach i dziełach sztuki graficznej*, „Zeszyty Konserwatorskie”, nr 7, Warszawa 1990, s. 3.

³ P. Rudniewski, *Pigmenty i ich identyfikacja*, Warszawa, 1994, s. 71; M. Merrieffield, *op. cit.*, t. I, s. CCXV–CCXXI, s. 664.

micznej jednorodnego związku. Wytworzony pigment był prawdopodobnie mieszaniną neutralnych lub zasadowych octanów miedzi, występujących w różnym stopniu uwodnienia, posiadających różne odcienie koloru zielonego i różną rozpuszczalność. Wspomniane receptury zalecały ponadto również otrzymywanie tego pigmentu w obecności innych związków takich, jak saletra (azotany potasu i wapnia), alun⁴, soda, salmiak, miód, kamień winny⁵, mocz, zaczyn pszeniczny itp. Jako spoiwo farb najczęściej stosowano ocet winny sam lub połączony z gumą arabską. Stosowano również takie dodatki jak alun, miód, soki roślinne. W wielu badanych obecnie obiektach dokładna identyfikacja pigmentów miedziowych jest bardzo utrudniona ze względu na fakt, iż sam grysztan podlega przemianom chemicznym.

Obserwowane w obiektach niekorzystne zmiany w obecności grysztanu zachodzą w kilku etapach. Prawdopodobnie już w momencie nakładania warstwy malarskiej na podłoże papierowe zachodził proces przesiąkania farby do odwrocia obiektu. Z czasem następowały zmiany kolorystyczne w warstwie malarskiej. Początkowo kolor pierwotny ulegał zażółceniu, po czym przechodził stopniowo w coraz ciemniejsze odcienie brązu. Zaobserwowano także, że zjawisko brązowienia przenika do kart towarzyszących w bloku⁶, a także do materiałów zastosowanych do ewentualnych napraw miejsc pokrytych grysztanem i już uszkodzonych mechanicznie⁷. Zmianie kolorystycznej zawsze towarzyszy postępujące uszkodzenie podłoża papierowego. Jest ono zauważalne nawet przy niewielkiej zmianie pierwotnego koloru. Przejawia się w łatwym uleganiu zniszczeniom mechanicznym, np. w momencie przypadkowego zagięcia karty. Papier stopniowo staje się coraz bardziej kruchy, traci swoją pierwotną elastyczność i wytrzymałość mechaniczną. W końcowym etapie dochodzi do pęknięć, szczególnie na granicach pomiędzy obszarami pokrytymi pigmentem i wolnymi od niego oraz do wypadania i natychmiastowego niemal kruszenia się całych fragmentów mapy⁸. W zaawanso-

⁴ Alun – uwodniony siarczan potasowo-glinowy, stosowany m.in. do garbowania skór lub jako zaprawa do barwienia tkanin.

⁵ Kamień winny – wodorowinian potasowy, trudno rozpuszczalny w wodzie, stosowany w farbiarstwie, przemyśle spożywczym

⁶ O. Wächter, *De Viridi. Destructive und unschädliche grüne Kupferpigmente in der Buchmalerei*, „Biblos” 1981, nr 4, s. 270–284; G. Banik, F. Mairinger, H. Stachelberger, *Erscheinungen und Probleme des Kupferfraßes in der Buchmalerei*, „Restaurator”, 1981, nr 1–2, s. 71–93.

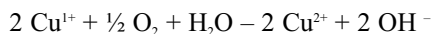
⁷ G. Banik, F. Mairinger, H. Stachelberger, *op. cit.*, s. 71–93; K. Trobas, *Papierrestaurierung in Archiven, Bibliotheken und Sammlungen*, Akademische Druck- und Verlagsanstalt, Graz, 1980, s. 47–49; O. Wächter, *op. cit.*, s. 270–272.

⁸ G. Banik, H. Stachelberger, *Phänomene und Ursachen von Farb- und Tintenfraß*, „Wiener Berichte über Naturwissenschaft in der Kunst”, nr 1, 1984, s. 190; G. Banik, *Naturwissenschaftliche Untersuchungen zur Aufklärung des Kupferfraßes in graphischen Kunstwerken*, „Zeitschrift für die Erzeugung von Holtzstoff, Zellstoff, Papier und Pappe Chemische Technologie der Cellulose”, Heft 9, 1982, s. 439; G. Banik, H. Stachelberger, *Identifizierung von Abbauprodukten der Zellulose in mit*

wanym stadium zniszczenia zauważalny jest charakterystyczny „przełam” na granicach uszkodzeń. Krawędzie ubytków są równe i nie obserwuje się oddzielania pojedynczych włókien.

Bardzo interesujące są wyniki badań obrazu mikroskopowego włókien celulozowych w obszarach o największym natężeniu zniszczeń. W trakcie obserwacji powierzchni włókien w mikroskopie elektronowym stwierdzono powstanie poprzecznych pęknięć odpowiadających za kruchość papieru (ryc. 1)⁹. Również podczas badania obrazu mikroskopowego przekrojów poprzecznych włókien zaobserwowano znaczne zmiany pierwotnego obrazu, manifestujące się w znacznym powiększeniu przestrzeni lumenu (ryc. 2, 3).

Mechanizm powstawania zniszczeń powodowanych przez pigmenty miedziowe jest bardzo złożony. Ustalono, iż w **pierwszym etapie** następuje kwasowa hydroliza celulozy, której źródła upatrywać należy w spoiwie farby (często był nim ocet) lub w obecności w papierze alunu stosowanego do ograniczenia jego zwilżalności¹⁰. Produkty tej reakcji – hydrocelulozy – reagują z jonami Cu²⁺, przy czym same ulegają utlenieniu, a jony Cu²⁺ są redukowane do Cu¹⁺. W szeregu tych reakcji powstaje mała ilość produktów końcowych degradacji celulozy, produkty pośrednie i Cu₂O. Tlenek miedzi odpowiedzialny jest za tworzenie się środowiska alkalicznego w **drugim etapie** procesu. W obecności wilgoci rozpada się on według reakcji:



W wytworzonym środowisku zasadowym zachodzi autooksydacja celulozy katalizowana jonami Cu¹⁺, prowadząca stopniowo do całkowitej degradacji łańcucha wielocukru.

Analiza stanu zachowania warstwy malarskiej oraz papierowego podłoża w wielu badanych obiektach wykazuje różnicowany stopień zaawansowania procesu degradacji. Różnice widoczne są nie tylko między mapami należących do posz-

Kupferpigmenten illuminierten Graphiken, „Monatshefte für Chemie”, 113, 1982, s. 845; G. Banik, *Typische Schäden an illuminierten graphischen Kunstwerken – ein Echtheitsanzeichen*, „Kriminalistik und forensische Wissenschaften”, Heft 49, 50/1983, s. 42, 49; G. Banik, H. Stachelberger, F. Mairinger, A. Vendl, J. Ponahlo, *Analytical Investigations of the Problem of „Kupferfraß” in Illuminated Manuscripts*, „Mikrochimica Acta”, Wien 1981, I, s. 50.

⁹ G. Banik, *Typische Schäden...*, s. 45; G. Banik, H. Stachelberger, F. Mairinger, *Untersuchungen zum Abbau von Papier durch grüne Kupferpigmente*, w: *Texte, Noten, Bilder, Ausstellungskatalog der Österreichischen Nationalbibliothek*, Wien 1984, s. 344; G. Banik, H. Stachelberger, *Untersuchung von Pigmentschäden am Papierträger illuminierten graphischer Kunstwerke*, „Microscopics Acta”, vol. 86, nr 1, May 1982, s. 69–71.

¹⁰ Fei – Wen Tsai, *16th and 17th century Dutch painted atlases: some paper and pigment problems*, w: *Conference Papers Manchester*, 1992, s. 22.

¹¹ J. Kolar, *Mechanism of Autooxidative Degradation of Cellulose*, „Restaurator”, vol. 18, 1997, s. 169–170.

czególnych atlasów, ale również w obrębie map należących do jednego atlasu. Wyniki badań analitycznych wykazały zależność stopnia degradacji papieru od składu pigmentu, od wymieszania go z innymi pigmentami, od stopnia koncentracji spoiwa, od obecności substancji zaklejających i wypełniających papier oraz od stopnia zanieczyszczenia atmosfery (szczególne znaczenie ma wysoka zawartość SO_2 w powietrzu)¹². Analiza składu pigmentów wykazała, że największe zniszczenia powodują pigmenty miedziowe zawierające dodatek Cl. W następnej kolejności mocne działanie niszczące wykazują grynspany, prawdopodobnie związane jest to z dużą zdolnością absorpcyjną tego pigmentu przez włókna celulozowe¹³. Stosunkowo najmniej zniszczeń zaobserwowano przy zastosowaniu malachitu. Jednak już w momencie zmieszania go z grynspanem proces zniszczenia ulega intensyfikacji¹⁴. Jako względnie trwałe uznane zostały także takie pigmenty jak zieleń szwajfurka ($\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \times 3\text{Cu}(\text{AsO}_2)_2$) i mieszaniny octanów miedzi i wapnia¹⁵. W trakcie analiz zniszczeń w obiektach zabytkowych zaobserwowano, że jony metali ziem alkalicznych takie jak Ca i Mg mogą powodować inhibicję procesów korozji miedziowej¹⁶. Zdecydowanie najlepszy stan zachowania miały obiekty, w których zidentyfikowano obecność wymienionych jonów w podmalówce pod warstwą malarską. Ważne znaczenie w tym przypadku miała nie tylko wysoka ich zawartość, ale fakt ograniczenia kontaktu pigmentu z podłożem¹⁷. Podobne zjawisko stwierdzono również przy analizowaniu zniszczenia powodowanego przez atramenty żelazowo-gallusowe. Ustalono nawet, iż efektywna inhibicja procesów niszczenia następuje w momencie, gdy stosunek jonów Fe do jonów Mg wynosi 1:6. W jakim stosunku efektywna jest inhibicja szkodliwego działania jonów miedzi nie zostało określone¹⁸.

Kolejnym czynnikiem ograniczającym proces niszczenia jest duża koncentracja spoiwa¹⁹ – najczęściej jest to guma arabska, chociaż ona sama, jako polimer naturalny, należący podobnie jak celuloza do grupy wielocukrów²⁰, również ulega

¹² G. Banik, H. Stachelberger, *Phänomene...*, s. 189; G. Banik, H. Stachelberger, F. Mairinger, *Untersuchungen zum Abbau...*, s. 337.

¹³ G. Banik, *Discoloration of Green Copper Pigments in Manuscripts and Works of Graphic Art*, „Restaurator”, vol. 10, 1989, nr 2, s. 67.

¹⁴ G. Banik, H. Stachelberger, F. Mairinger, *Untersuchungen zum Abbau von Papier...*, s. 340.

¹⁵ G. Banik, J. Ponahlo, *Some aspects of degradation phenomena of paper caused by green copper-containing pigments*, „The Paper Conservator”, Vol. 7, 1982/83., s. 6.

¹⁶ G. Banik, *Naturwissenschaftliche Untersuchungen...*, s. 444.; G. Banik, H. Stachelberger, F. Mairinger, *Untersuchungen zum Abbau...*, s. 347.

¹⁷ G. Banik, *Typische Schäden...*, s. 42.

¹⁸ G. Banik, H. Stachelberger, *Phänomene...*, s. 197.

¹⁹ G. Banik, H. Stachelberger, F. Mairinger, *Untersuchungen zum Abbau...*, s. 347; K. Nast, H. Rosa, *Zniszczenia papieru powodowane przez grynspan*, w: *Konserwacja zbiorów bibliotecznych*, Warszawa 1992.

²⁰ E. Mirowska, M. Poksińska, B. Rouba, I. Wiśniewska, *Identyfikacja podobraz i spoiw malarskich w zabytkowych dziełach sztuki*, Toruń 1992, s. 185–186.

degradacji²¹. Proces może zostać ograniczony również przez spoiwo wprowadzone wtórnie w celu wzmocnienia osłabionego papieru²². Zjawisko zaobserwowania mniejszej intensywności zniszczeń autorzy tłumaczą faktem izolacji włókien celulozowych od pigmentu, co wiąże się z utrudnieniem absorbowania jonów Cu.

Potwierdzeniem ochronnej roli nadmiaru użytego spoiwa jest dobry stan zachowania części map należących do dwutomowego *Atlas Nouveau* Nicolasa Sansona, wydanego w latach 1691–1696 i oprawionego w 1696 r. w oficynie Pierre Mortiera w Amsterdamie (zbiory Biblioteki PAN w Gdańsku). Zastosowana tu guma arabska²³ spowodowała nawet nieznaczne wybłyszczenie warstw. Nie zaobserwowano również odbić fragmentów z gryn szpanem na sąsiednich stronach tekstowych lub stwierdzono występowanie ich w niewielkiej intensywności (ryc. 4). Dobry stan zachowania warstw gryn szpanu i podłoża związany jest też w tym przypadku z wysokim stopniem przeklejenia kart z odbitkami miedziorytniczymi przed naniesieniem farby. Podobnie teorię decydującego znaczenia dużej koncentracji spoiwa oraz wysokiego stopnia przeklejenia papieru potwierdziły badania stanu zachowania map pochodzących z atlasu *Theatrum Orbis Terrarum*, A. Orteliusa wydanego w Antwerpii w 1592 r. (zbiory Biblioteki Seminarium Duchownego *Hosianum* w Olsztynie). Ortelius zasłynął w historii kartografii z dokładności wykonania swoich map nie tylko w warstwie graficznej, ale i kolorystycznej. Papier w analizowanych mapach posiadał bardzo wysoki stopień zaklejenia i, co za tym idzie, bardzo niską zwilżalność. Wszystkie pigmenty rozprowadzono w stosunkowo gęstym spoiwie, a w przypadku gryn szpanu spoiwo było na tyle gęste, że jego cząstki rozłożone są nierównomiernie. Warstwa farby zawierającej ten pigment jest wyczuwalna w dotyku. Miejscami pokrywa nawet druk (ryc. 5). Podczas obserwacji odwrocia map stwierdzono, że cząstki gryn szpanu jedynie w znikomym stopniu wniknęły w głąb papierowego podłoża. Nie zaobserwowano również odbić na sąsiednich kartach. Zastosowanie spoiwa w dużej ilości uwidacznia się także w charakterystycznych zniszczeniach powstałych w miejscowo zawilgoczonych mapach. W przypadku kilku z nich fragmenty bogatej w spoiwo warstwy malarskiej spęczniały miejscowo i w złożonych kartach skleiły się ze sobą na tyle mocno, że przy późniejszej próbie otwarcia map nastąpiło rozwarstwienie papieru (ryc. 6).

²¹ V. Kireyeva, *Destruction of the binding media of the green paint layer in an eleventh-century Greek manuscript*, „Restaurator”, vol. 16, 1995, nr 2, s. 86–92.

²² J. Kąkolewska-Buchholz, *Badania nad możliwością zastosowania miedziarki do rekonstrukcji zabytkowych warstw malarskich na papierze*, praca magisterska wykonana w ZKPiS UMK pod kier. dr Haliny Rosy, 1989, s. 59.

²³ Identyfikację spoiw wykonano w oparciu o metodykę podaną w: E. Mirowska, M. Poksińska, B. Roubal, I. Wiśniewska, *op. cit.*, s. 190–194.

Powyższe obserwacje okiem nieuzbrojonym potwierdzają fotografie SEM próbek pobranych z wymienionego atlasu Orteliusa. Na zdjęciu uwidoczniła się wyraźnie warstwa izolacyjna między włóknami celulozowymi a nałożonym pigmentem (ryc. 7). Widoczne są w niej rysy i pęknięcia, ponieważ materiał do fotografii pobrano z mapy, w której proces zniszczenia był zaawansowany. Należy zaznaczyć, że stan zachowania całości papieru w tym przypadku wskazywał na zaistnienie ataku mikrobiologicznego. Prawdopodobnie już w trakcie powstawania map do przeklejenia ich powierzchni zastosowano zakażony klej glutynowy, co spowodowało w dalszej konsekwencji również częściowy rozkład warstwy izolacyjnej złożonej z gumy arabskiej. Rozszczelnienie warstwy izolacyjnej umożliwiło zapoczątkowanie, a następnie pogłębianie zniszczeń. Powyższe zjawisko zaobserwowano w przypadku kilku map. Jednocześnie w tych samych mapach stwierdzono obecność intensywnych odbić na sąsiednich kartach.

Podczas analizy map z wymienionych atlasów zaobserwowano również przykłady zniszczeń grynszpanowych, w których przy stosunkowo niewielkiej zmianie kolorystycznej warstwy malarskiej zauważalne było bardzo wyraźne osłabienie kondycji papierowego podłoża. W przypadku tych map warstwy grynszpanu były matowe, a na odwróci wyraźnie widoczne było przenikanie pigmentu. Na sąsiadujących kartach zaobserwowano intensywne odbicia (ryc. 8). W miejscach zagięć przebiegających przez całą kartę, we fragmentach pokrytych grynszpanem widoczne są wyraźnie wykruszenia włókien (ryc. 9, 10).

Wśród badanych map zaobserwowano również przykłady różnego stanu zachowania warstw grynszpanu i papierowego podłoża w obrębie jednej mapy, sklejonej jednak z dwóch arkuszy papieru. Mapę kolorowano tymi samymi pigmentami i w tym samym czasie, zatem tak znaczna różnica w stanie zachowania ma związek z różnicami we właściwościach samego papieru (ryc. 11).

Spośród map znajdujących się w atlasach: *Atlas Nouveau* N. Sansona z 1696 r. i *Theatrum Orbis Terrarum* A. Orteliusa z 1592 r. około 15% wykazało znaczący stopień zmian kolorystycznych, a w kolejnym atlasie *Le Neptune Français* Nicolas, Guillaume i Adriena Sansonów z 1694 r. nawet 80%. Zmiany te zawsze powiązane były ze znacznym stopniem osłabienia papieru. W przypadku map pochodzących z *Atlas Nouveau* zmiany widoczne były w równej intensywności na licu i odwróci (ryc. 12, 13). W przypadku map pochodzących z atlasu *Theatrum Orbis Terrarum* zmiany kolorystyczne uwidoczniły się głównie na odwróci map. Na licu widoczne były niezmiennione kolorystycznie cząstki pigmentu „zawieszone” w spoiwie, a jednocześnie zauważalne były pod nimi zmiany kolorystyczne papierowego podłoża (ryc. 14). Papier w tych miejscach był bardzo osłabiony i podatny na zniszczenia mechaniczne, szczególnie na granicach między obszarami pokrytymi grynszpanem i wolnymi od tego pigmentu. Należy także zaznaczyć, że

podłoże papierowe w przypadku omawianych map wykazywało w całości znacznie niższy stopień zaklejenia niż pozostałe mapy w atlasie, a ponadto powierzchnia papieru wykazywała skłonność do pylenia się. Obecny był na niej również bardzo drobny biały nalot, wskazujący na możliwość zaatakowania papieru przez promieniowce²⁴, bytujące często na wielu zabytkowych materiałach²⁵.

Najdalej idącą degradację papieru stwierdzono w przypadku map należących do atlasu *Le Neptune Français*. Pierwotny, zielony kolor grynszpanu praktycznie całkowicie został zmieniony na brunatny. Degradacja papierowego podłoża była tak dalece posunięta, że nawet wyjątkowo ostrożne manipulowanie kartami powodowało pogłębianie się, obecnych już w dużej ilości, zniszczeń mechanicznych (ryc. 15). Ubytki mają bardzo charakterystyczne krawędzie dające złudzenie „połamania” arkusza papieru, a nie jego przerwania. Efekt ten związany jest ze zjawiskiem znacznego skrócenia włókien celulozowych.

Fakt ten potwierdzają zdjęcia SEM próbek papieru pobranego z omawianych map (ryc. 16). Widoczny jest na nich znaczny stopień degradacji włókien – są one właściwie „rozkruszone” na bardzo drobne cząstki.

Obserwacje poczynione w trakcie oceny stanu zachowania wymienionej grupy map pozwalają na wyciągnięcie następujących wniosków:

- Stosunkowo dobry stan zachowania stwierdzono w przypadku warstw grynszpanu bogatych w spoiwo. W dużej mierze uległy one niewielkim zmianom kolorystycznym. Należy zaznaczyć, iż spoiwem we wszystkich przypadkach była guma arabska – która jako związek należący do węglowodanów sama również może ulegać destrukcyjnej oksydacji katalizowanej jonami Cu. Stąd też może wynikać obecne jednak w badanych obiektach obniżenie własności wytrzymałościowych.
- Istotne znaczenie dla stanu zachowania obiektów miał również stopień przeklejenia papierowego podłoża. Wysoka hydrofobowość papieru ograniczała w dużym stopniu penetrację destrukcyjnego pigmentu, jednak całkowicie jej nie zapobiegła.
- Generalnie we wszystkich obiektach widoczny jest efekt skrócenia włókien celulozowych, przez co papier staje się coraz bardziej podatny na powstawanie nowych zniszczeń mechanicznych. W poszczególnych mapach efekt ten występuje jednak w różnym natężeniu.

²⁴ Informację uzyskano w wyniku konsultacji z prof. A. Strzelczyk. Próby wyhodowania szczepów promieniowców z próbek pobranych z obiektu nie powiodły się.

²⁵ A. Strzelczyk, J. Karbowska, *The role of microorganisms in the decay of parchment*, „Acta Microbiologica Polonica”, vol. 43, 1994, no 2, s. 165–174; S. Pietrykowska, A. Strzelczyk, *Wzajemne oddziaływanie na siebie promieniowców niszczących malowidła olejne w obecności różnych składników tych malowideł*, „Acta Univ. Nicolai Copernici, Zabytkoznawstwo i Konserwatorstwo”, vol., 52, 1973, s. 203–216.

- Występowanie wśród badanych obiektów map charakteryzujących się stosunkowo dobrym stanem zachowania dowodzi, iż zasadne jest podjęcie badań mających na celu poszukiwanie metody zabezpieczania papierowego podłoża map przed dalszą destrukcją bez konieczności usuwania pigmentu miedziowego, należącego do oryginalnych składników zabytkowego obiektu. Pozytywne efekty może przynieść metoda oparta na wprowadzaniu nowego spoiwa, bogatego w jony metali ziem alkalicznych (Mg lub Ca), w obecności których następuje inhibicja procesów niszczenia papierowego podłoża.
- W badanej grupie obiektów obecne również były mapy, których papierowe podłoże było tak kruche, że „łamało się” przy najlżejszym dotknięciu, a zmiany kolorystyczne warstw grysnszpanu były znaczne. Obiekty o takim stanie zachowania wymagają natychmiastowej ingerencji konserwatorskiej, mającej na celu już nie ograniczenie szkodliwego działania grysnszpanu, ale usunięcie z ich struktury tego destrukcyjnego składnika. Konieczne jest zatem opracowanie „bezpiecznej” metody usuwania grysnszpanu.

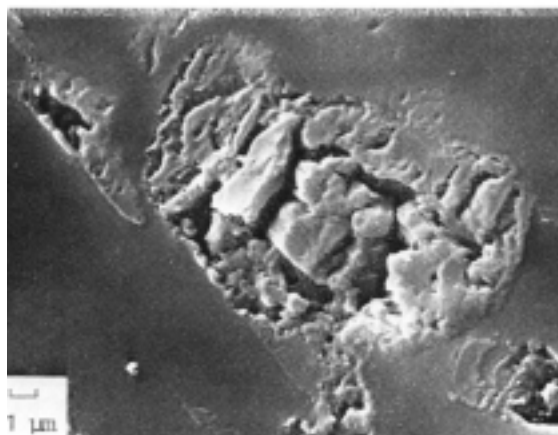
**VERDIGRIS – A GREEN PIGMENT USED FOR COLOURING MAPS –
AND ITS INFLUENCE ON THE CONDITION OF ANCIENT CARTOGRAPHIC ARTEFACTS**

Summary

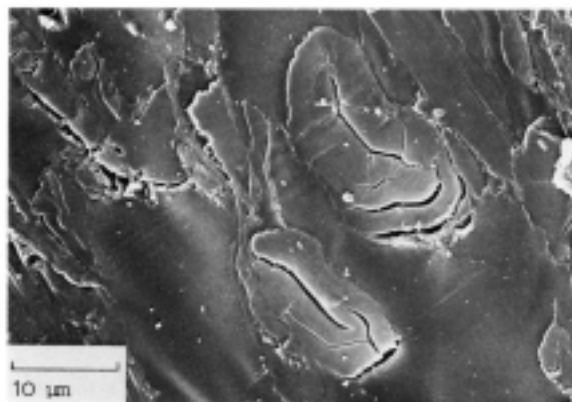
The maps – collected in atlases or single ones – have been preserved till today in various condition. Particularly important problem is one of the destructive factors – verdigris – a pigment commonly used for colouring the maps. The copper ions it contains cause the degradation of paper support. In the initial stage of destruction colour changes of the paint layer occur – it turns from green to even dark brown. In the same time the mechanical properties of the paper radically decrease. In the final stage of destructive process it may come even to perforation of paper and the whole sections of map may crumble away. The destructive influence of verdigris on the paper support and its instability had been observed relatively early, which is recorded in many treatises drawn from the 9th to 17th century. However the use of that pigment had not been abandoned, because of its beautiful colour and very easy production. Some attempts of conservation of artefacts with this characteristic feature have been undertaken, but the conservation procedures is still not fully established and justified with research. The thorough investigation of the character of destruction and the accompanying conditions related to the technique of the making of particular artefacts and the conditions in which they were kept and used in the past has the key meaning for developing new methods of their conservation.



Ryc. 1. Zdjęcie (REM) włókna celulozowego pobranego z obszarów pokrytych pigmentem miedziowym, charakteryzujących się wysokim stopniem zniszczeń. Widoczne są poprzeczne rysy na włóknach. (Według Banik G., Stachelberger H., Mairinger F., *Untersuchungen zum Abbau...*, op.cit., s. 345)



Ryc. 2. Zdjęcie (REM) przekroju poprzecznego włókna celulozowego pobranego z obszarów pokrytych pigmentem miedziowym, charakteryzujących się wysokim stopniem zniszczeń. Widoczna degradacja włókna w przestrzeni lumenu (Według Banik G., Stachelberger H., *Untersuchung von Pigmentschäden...*, op.cit., s.73)



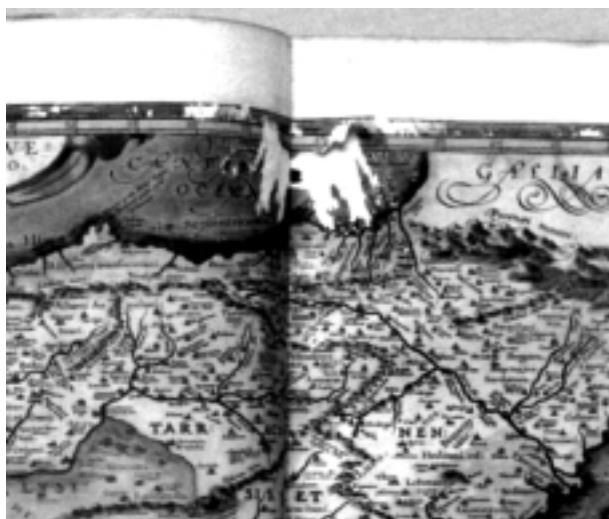
Ryc. 3. Zdjęcie (REM) włókna celulozowego pobranego z obszarów wolnych od pigmentu miedziowego. (Według Banik G., Stachelberger H., *Untersuchung von Pigmentschäden...*, op.cit., s.74)



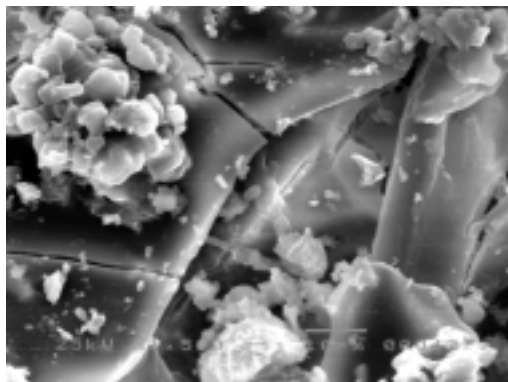
Ryc.4. Fragment jednej z map wydanych w 1696r z *Atlas Nouveau* N.Sansona. Przykład dobrego stanu zachowania warstwy grynszpanu i papierowego podłoża (fot. autorki).



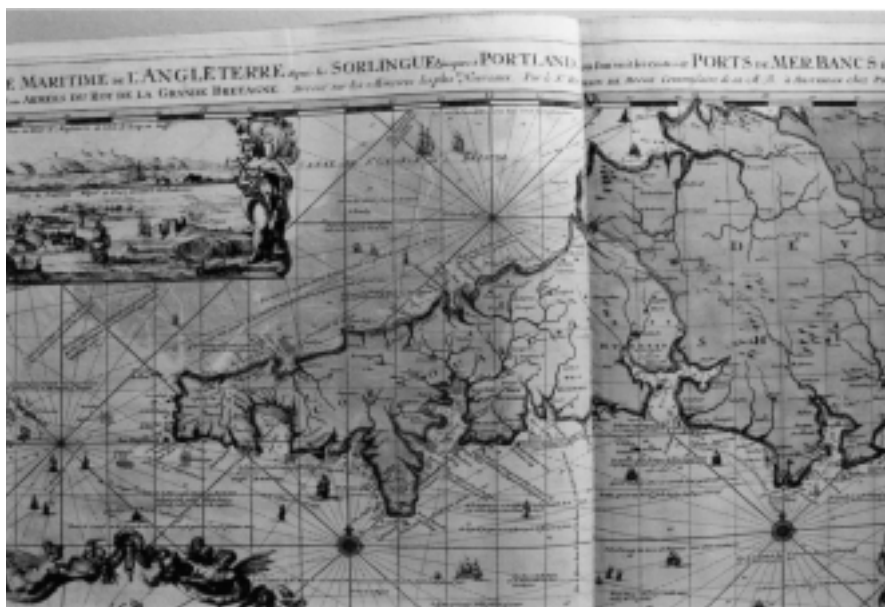
Ryc. 5. Fragment jednej z map z atlasu *Theatrum Orbis Terrarum*, A.Orteliusa z 1592 r. Przykład dobrego stanu zachowania warstwy grynszpanu i papierowego podłoża. Widoczne nierównomierne rozłożenie cząstek pigmentu w wysoko stężonym spoiwie (fot. autorki)



Ryc. 6. Fragment jednej z map z atlasu *Theatrum Orbis Terrarum*, A.Orteliusa z 1592 r. Widoczne uszkodzenia powierzchniowej warstwy papierowego podłoża na skutek rozwarstwienia. Spoiwo, które zastosowano do przygotowania farb uległo spęcznieniu wskutek zawilgocenia i sąsiadujące ze sobą w zamkniętym atlasie warstwy skleły się ze sobą (fot. autorki)



Ryc. 7. Zdjęcie SEM warstwy izolującej obecnej pomiędzy włóknami celulozowymi a pigmentem.
Widoczne spękania warstwy powodujące jej rozszczelnienie
(25 kV, pow. x 1 500)



Ryc. 8. Zmiany kolorystyczne grynszpanu, o niewielkim natężeniu i występujące miejscowo.
Zauważalne jest destrukcyjne działanie pigmentu, którego przejawem jest powstanie odbić na sąsiedniej stronie (mapę wszyto w atlas w stanie złożonym) (fragment mapy z atlasu *Le Neptune Français*,
N. Sansona, 1694, fot. autorki)



Ryc. 9. Fragment jednej z map z *Atlas Nouveau* N. Sansona z 1694 r. W miejscach zagięć przebiegających przez obszary pokryte grynszpanem widoczne są charakterystyczne uszkodzenia papieru – wykruszenia zewnętrznych warstw papieru (fot. autorki)



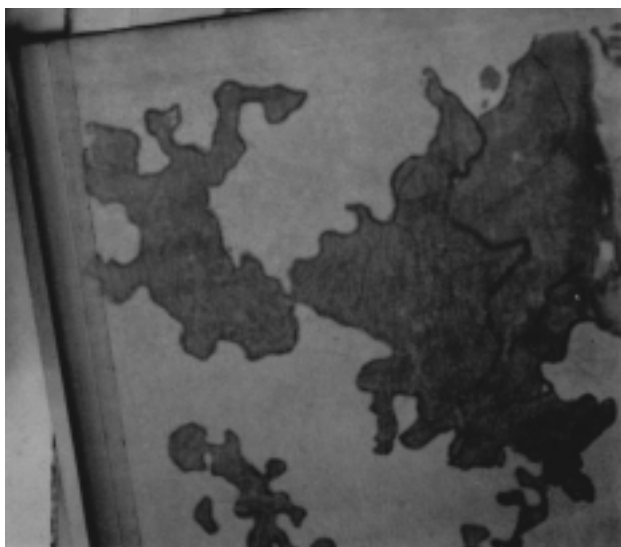
Ryc. 10. Odwrocia map pochodzących z *Atlas Nouveau* N. Sansona z 1694 r. W miejscach zagięć przebiegających przez obszary pokryte grynszpanem widoczne są uszkodzenia papieru – pęknięcia i ubytki (fot. autorki)



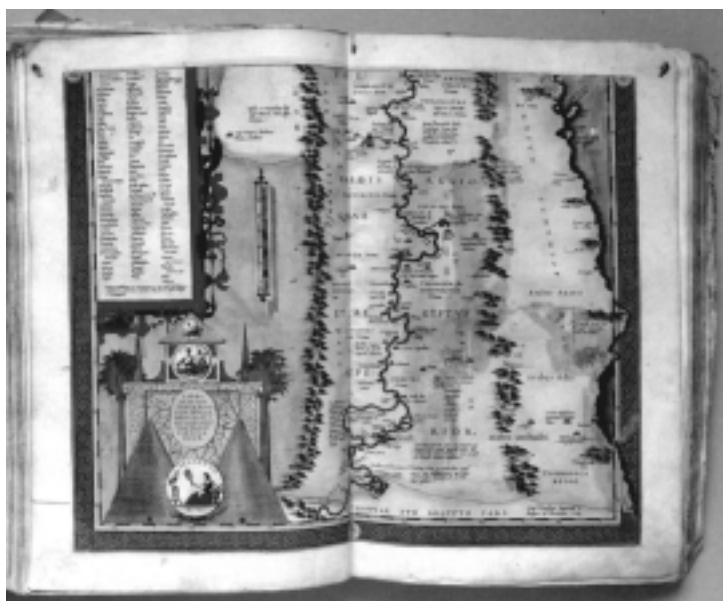
Ryc.11. Przykład mapy z *Atlas Nouveau* N. Sansona z 1694 r. sklejanej z dwóch arkuszy papieru. Widoczne są dwa odmienne stany zachowania warstw z grysnpianem: po prawej kolor zmieniony i widoczne początki uszkodzeń na granicy obszaru pokrytego pigmentem, po lewej kolor dobrze zachowany i brak uszkodzeń mechanicznych (fot. autorki)



Ryc.12. Fragment mapy z *Atlas Nouveau* N. Sansona z 1692 r. Przykład intensywnych zmian kolorystycznych warstw grysnpianu (fot. autorki)



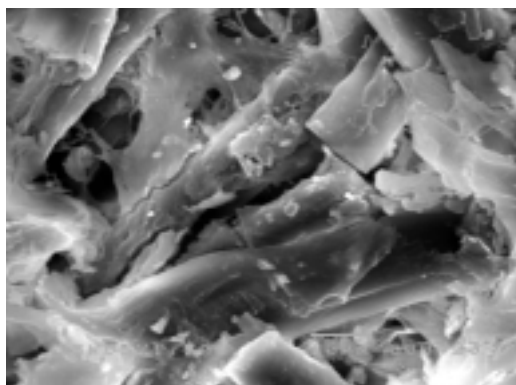
Ryc. 13. Fragment odwrocia mapy z *Atlas Nouveau* N. Sansona z 1692 r. Przykład intensywnych zmian kolorystycznych (fot. autorki)



Ryc. 14. Mapa Egiptu z atlasu *Theatrum Orbis Terrarum* A. Orteliusa, będąca przykładem zaawansowanych zniszczeń grynszpanowych. Pod warstwą malarską z grynszpanem uwidaczniają się zmiany kolorystyczne papierowego podłoża. Odbicia na sąsiedniej karcie są bardzo intensywne (fot. autorki)



Ryc. 15. Fragment mapy z atlasu *Le Neptune Français* Nicolasa, Guillauma i Adriena Sansonów z 1694 r. Zniszczenia grynszpanowe bardzo wysoko zaawansowane. Włókna celulozowe są tak dalece skrócone, że granice ubytków dają złudzenie "połamania", a nie przzerwania papieru.



Ryc. 16. Zdjęcie SEM zniszczonych włókien celulozowych (25 kV, pow. x 1 500)